

# ACEF/1213/20502 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**

*Instituto Politécnico De Tomar*

**A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:**

**A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):**

*Escola Superior De Tecnologia De Tomar*

**A3. Ciclo de estudos:**

*Engenharia Informática*

**A3. Study cycle:**

*Computer Engineering*

**A4. Grau:**

*Licenciado*

**A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):**

*Despacho n.º 16228/2009, Diário da República, 2.ª série — N.º 135 — 15 de Julho de 2009*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Informática*

**A6. Main scientific area of the study cycle:**

*Computer Science*

**A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**

*481*

**A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*523*

**A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*<sem resposta>*

**A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**

*180*

**A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**

*3 anos (6 semestres)*

**A9. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**

*3 years (6 semesters)*

**A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:**

*45*

**A11. Condições de acesso e ingresso:**

*Os candidatos habilitados com um Curso do Ensino Secundário, podem candidatar-se através da submissão a Provas de Ingresso, em um dos seguintes conjuntos:*

*- 07. Física e Química e 16. Matemática;*

- 16. Matemática e 10. Geometria Descritiva;
- 16. Matemática;

*Classificações Mínimas: Nota de Candidatura: 95 pontos; Provas de Ingresso: 95 pontos.*

*Fórmula de Cálculo da Nota de Candidatura: Média do Ensino Secundário: 65%; Provas de ingresso: 35%.*

*Preferência Regional: 30% das vagas conferem preferência a candidatos oriundos das áreas de influência de Castelo Branco, Leiria, Lisboa, Portalegre e Santarém.*

*Preferência via Curso Profissional do Ensino Secundário: 15% das vagas conferem preferência a candidatos formados com um dos Cursos Profissionais do Ensino Secundário, constantes de uma lista preferencial.*

#### **A11. Entry Requirements:**

*Candidates qualified with a Course of Secondary Education, may apply by submitting to Entry Examinations in one of the following sets:*

- 07. Physics and Chemistry and 16. Mathematics;
- 16. Mathematics and 10. Descriptive Geometry;
- 16. Mathematics;

*Minimum Ratings : Application: 95/200; Entry Examinations: 95/200.*

*Calculation Formula for Application Score: Global Score from Secondary Education: 65%; Entry Examinations Score: 35%.*

*Regional Preference: 30% of vacancies give preference to candidates from the areas of influence of Castelo Branco, Leiria, Lisbon, Portalegre and Santarém.*

*Preference via Professional Course of Secondary Education: 15% of vacancies give preference to candidates graduated with one of the Professional Courses of Secondary Education on a list of preferences.*

## **A12. Ramos, opções, perfis...**

### **Pergunta A12**

---

**A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Não*

#### **A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)**

---

**A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)**

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

**Options/Branches/... (if applicable):**

*<sem resposta>*

## **A13. Estrutura curricular**

### **Mapa I -**

---

**A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Engenharia Informática*

**A13.1. Study Cycle:**

*Computer Engineering*

**A13.2. Grau:**

*Licenciado*

**A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

*<sem resposta>*

**A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Matemática / Mathematics	MAT	30	0
Programação e Computação / Programming and Computing	PC	18	0
Arquitetura de Computadores e Redes / Computer Architecture and Networking	ACR	52	0
Sistemas de Unformação / Information Systems	SI	45	0
Electrónica / Electronics	ELT	12	0
Organizações, Empresas e Negócios / Organizations, Enterprises and Business	OEN	5	0
Orientação Profissional e Métodos / Professional Training and Methods	OPM	18	0
<b>(7 Items)</b>		<b>180</b>	<b>0</b>

**A14. Plano de estudos****Mapa II - - 1.º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***A14.1. Study Cycle:***Computer Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática I / Mathematical Analysis I	MAT	Semestral	160	T:28; TP:28; PL:14; OT:5	6	n.a.
Álgebra / Algebra	MAT	Semestral	160	T:28; TP:42; OT:5	6	n.a.
Introdução à Programação / Introduction to Computer Programming	PC	Semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Sistemas Digitais / Digital Systems	ELT	Semestral	160	T:28; TP:42; OT:5	6	n.a.
Introdução à Tecnologia / Introduction to Technology	OPM	Semestral	160	TP:35; PL:35; OT:5	6	n.a.
<b>(5 Items)</b>						

## Mapa II - - 2.º semestre

---

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Informática*

**A14.1. Study Cycle:**  
*Computer Engineering*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**  
<sem resposta>

**A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**  
<no answer>

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2.º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*2nd semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática II / Mathematical Analysis II	MAT	Semestral	160	T:28; TP:42; OT:5	6	n.a.
Lógica e Computação / Logic and Computing	MAT	Semestral	160	T:28; TP:28; PL:14; OT:5	6	n.a.
Introdução à Electrónica Digital / Introduction to Digital Electronics	ELT	Semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Programação Orientada a Objectos / Object-Oriented Programming	PC	Semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Tecnologias da Internet I / Internet Technology I	SI	Semestral	165	PL:70; OT:5; O:5	6	n.a.
<b>(5 Items)</b>						

## Mapa II - - 3.º semestre

---

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Informática*

**A14.1. Study Cycle:**  
*Computer Engineering*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**  
<sem resposta>

**A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**  
<no answer>

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3.º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**

**A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Probabilidades e Estatística / Probability and Statistics	MAT	semestral	160	T:28; TP:28; PL:14; OT:5	6	n.a.
Estruturas de Dados e Algoritmos / Data Structures and Algorithms	PC	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Introdução às Telecomunicações / Introduction to Telecommunications	ACR	semestral	160	TP:70; OT:5	6	n.a.
Arquitectura de Computadores I / Computer Architecture I	ACR	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Bases de Dados I / Databases I	SI	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa II - - 4.º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***A14.1. Study Cycle:***Computer Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4.º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas Operativos / Operating Systems	ACR	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Redes de Dados I / Computer Data Networks I	ACR	semestral	165	TP:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Bases de Dados II / Databases II	SI	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Microprocessadores / Microprocessors	ACR	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Tecnologias da Internet II / Internet Technology II	SI	semestral	165	PL:70; OT:5; O:5	6	n.a.
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa II - - 5.º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:**

**A14.1. Study Cycle:**  
*Computer Engineering*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**  
*<sem resposta>*

**A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**  
*<no answer>*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*5.º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*5th semester*

**A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Sistemas / Systems Analysis	SI	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Redes de Dados II / Computer Data Networks II	ACR	semestral	165	TP:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Arquitectura de Computadores II / Computer Architecture II	ACR	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Gestão e Segurança de Redes Informáticas / Management and Security of Computer Networks	ACR	semestral	165	TP:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
Sistemas Distribuídos / Distributed Systems	SI	semestral	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5	6	n.a.
(5 Items)						

**Mapa II - - 6.º semestre**

---

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Informática*

**A14.1. Study Cycle:**  
*Computer Engineering*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**  
*<sem resposta>*

**A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**  
*<no answer>*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*6.º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*6th semester*

#### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Empreendedorismo / Entrepreneurship	OEN	semestral	135	TP:70	5	n.a.
Sistemas de Informação nas Organizações / Information Systems on Organizations	SI	semestral	135	TP:70	5	n.a.
Projecto de Redes / Networking Project	ACR	semestral	110	TP:28; PL:28; OT:10; O:5	4	n.a.
Projecto de Sistemas de Informação / Information Systems Project	SI	semestral	110	TP:28; PL:28; OT:10; O:5	4	n.a.
Projecto Final / Final Project	OPM	semestral	320	TP:28; PL:28; OT:10; O:5	12	n.a.
<b>(5 Items)</b>						

## Perguntas A15 a A16

### A15. Regime de funcionamento:

*Outros*

#### A15.1. Se outro, especifique:

*Misto: Diurno e Pós-Laboral*

#### A15.1. If other, specify:

*Compound: Daytime and After working hours*

### A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

*José Manuel Palma Redes Ramos (Diretor de Curso)*

## A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

### A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

---

#### Mapa III - Protocolos de Cooperação

#### Mapa III

#### A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

*<sem resposta>*

#### A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

*<sem resposta>*

#### Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

#### A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

*<sem resposta>*

### A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

---

#### A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

<sem resposta>

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

<no answer>

## A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

A17.4.2. Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
-------------	---	---	--	---

<sem resposta>

## Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

*Nada a acrescentar*

A18. Observations:

*Nothing to add*

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

*Não*

## 1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

*Os Engenheiros Informáticos operam em todas as organizações. Concebem, desenvolvem e gerem sistemas computacionais, incluindo as aplicações (software) e a maioria dos equipamentos (hardware). Colaboram na automatização de processos organizacionais e na gestão tecnológica dos Sistemas de Informação. Estabelecem as redes internas de comunicação dentro das organizações (intranets) e a presença, tão efetiva e segura quanto possível, das organizações nas redes externas (Internet) para que comuniquem com utentes, parceiros, autoridades governamentais, etc. Assim, o programa de estudos comporta os seguintes objetivos gerais:*

- 1. Desenvolvimento de Software;*
- 2. Implementação e Gestão de Sistemas Informáticos e Redes de Computadores, incluindo Equipamentos Ativos e Passivos e Software de Base e de Aplicação;*
- 3. Gestão Tecnológica de Sistemas de Informação;*
- 4. Desenvolvimento de Projetos de TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação).*

### 1.1. Study cycle's generic objectives.

*Computer engineers operate in all organizations. They design, develop and manage computer systems including applications (software) and most of the equipments (hardware). They collaborate on the automation of organizational processes and technological management of Information Systems. They establish internal communication networks within organizations (intranets) and the presence, as effective and safe as possible, of the organizations in external networks (Internet) for communicating with customers, partners, government officials, etc. Thus, the curriculum includes the following general objectives:*

- 1. Software Development;*
- 2. Implementation and Management of Computer Systems and Networks, including Active and Passive Devices and all needed Software levels;*
- 3. Technological Management of Information Systems;*
- 4. Project Development of ICT (Information and Communication).*

### 1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

#### *Missão do IPT:*

*O Instituto Politécnico de Tomar (IPT) é uma unidade de ensino superior politécnico no Espaço Europeu do Ensino Superior, dotado de valências nas áreas das ciências, tecnologias, artes e humanidades, que, desde a sua génese, concorrem complementarmente para a superior formação dos seus estudantes, promove o conhecimento útil, desenvolve aptidões, capacidades e competências muito diversas, com o objectivo de preparar os estudantes para o mercado de trabalho e para o exercício de uma cidadania activa numa sociedade democrática.*

#### *Estratégia do IPT:*

*O IPT contribui para o desenvolvimento da região melhorando a qualificação dos recursos humanos, promovendo a inovação e o desenvolvimento tecnológico das empresas e instituições, enquanto a região contribui para o desenvolvimento do IPT porque se constitui como a origem primordial da procura dirigida a todos os produtos da instituição (ensino graduado, formação, investigação aplicada e prestação de serviços) e, como tal, contribui para a sua sustentabilidade. Neste processo, o aprofundamento da integração do IPT na rede nacional de instituições de ensino superior e das redes nacionais de investigação deve, sempre que possível, ser potenciado.*

#### *A relevância económica e socio-cultural do Engenheiro Informático*

*Cada vez mais, os Engenheiros Informáticos assumem dupla relevância, económica e sociocultural. Relevância económica, pelo seu indiscutível contributo nos processos de modernização das organizações e das regiões, concorrendo, assim, para a sua competitividade. Relevância sociocultural, pelo contributo que as criação de redes e sistemas computacionais com elevado grau de acessibilidade e de universalidade que permitam a comunicação entre diferentes gerações, culturas, regiões, origens sociais, etc.*

*Porém, há uma grave carência de Engenheiros Informáticos no mercado de trabalho, pelo que a procura tem sido cada vez maior do que a oferta. Além disso, é cada vez mais vasto o perfil ocupacional destes profissionais, pois é cada vez mais intensa a sua intervenção na rede de relações entre economia, tecnologia, cultura, sociedade, e democracia.*

### 1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.

#### *Mission of IPT:*

*The Polytechnic Institute of Tomar (IPT) is a of polytechnic education unit in the European Higher Education Area, endowed with valences in the areas of science, technology, arts and humanities, which, since its inception, in addition to contributing to higher training his students, also promotes useful knowledge, develop skills and very diverse abilities and competencies, with the aim of preparing students for the job market and for the exercise of active citizenship in a democratic society.*

#### *Strategy of IPT:*

*The IPT contributes to the development of the region by improving the qualification of human resources, promoting innovation and technological development of companies and institutions, while the region contributes to the development of IPT because it is like the primordial origin of demand addressed to all products from the institution (graduate education, training and applied research services) and, as such, contributes to its sustainability. In this process, the further integration of IPT in the national network of higher education institutions and in the national research networks should, whenever possible, be enhanced.*

#### *The economic and socio-cultural relevance of Computer Engineers:*

*Increasingly, computer engineers take both economic and sociocultural relevance. Economic relevance, by its undeniable contribution in the modernization of organizations and regions, thus contributing to their competitiveness. Sociocultural relevance, by the contribution in the implementation of networking and computing systems, with a high degree of accessibility and universality, that allow communication between different generations, cultures, regions, social backgrounds, etc.*

*But there is a serious shortage of computer engineers in the labor market, so, the demand largely exceeds the supply. Moreover, it is increasingly broad the occupational profile of these professionals, because it is increasingly intense their intervention in the relationships network among the economy, technology, culture, society, and democracy.*

### 1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

#### *Aos docentes:*

*Os docentes envolvidos conhecem os objetivos gerais do curso, pois estes estão estáveis desde 2007. Os objetivos de cada Unidade Curricular constam dos respetivos Programas, que são anualmente e enviados ao Diretor de Curso que os divulga junto dos restantes docentes.*

*Aos estudantes:*

*Os docentes são aconselhados a divulgar o Programa da respetiva Unidade Curricular aos alunos nas aulas e a publicá-lo na plataforma de e-learning.*

*Os objetivos do curso, a sua dinâmica e estrutura são divulgados todos os anos aos alunos do 1.º ano, pelo Diretor do Curso na sua Unidade Curricular de Introdução à Tecnologia.*

### **1.3. Means by which the students and teachers involved in the study cycle are informed of its objectives.**

*To teachers:*

*The teachers involved know the general objectives of the course, once they are stable since 2007. The objectives of each Course re in the respective programs, which are annually sent to the Director of Course that disseminate it to the other teachers.*

*To students:*

*Teachers are advised to disclose the respective Course Program of students in class and publish it on the e-learning platform.*

*The course objectives, their structure and dynamics are reported every year to 1st grade students, by Course Director in his "Introduction to Technology" course.*

## **2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade**

### **2.1 Organização Interna**

---

#### **2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.**

*O Diretor da Escola nomeia o Diretor de Curso (DC) que constitui uma Comissão de Coordenação de Curso (CCC). Esta reúne sempre que necessário e analisa o funcionamento do Curso. No final de cada semestre, em reunião com os docentes, avaliam-se os resultados e propõem-se ações de melhoria. Considera-se a evolução da informação, perceção dos docentes, necessidades do mercado e a opinião dos estudantes. Os conteúdos programáticos são elaborados pelos docentes de acordo com o fixado pelo Conselho Técnico-Científico (CTC). A CCC analisa os programas e sugere alterações, quando se justifica, que são enviadas ao CTC para aprovação. O Presidente do IPT decide sobre a aprovação de novos cursos, ou alterações, sob proposta do CTC. Os docentes integram-se em diferentes unidades departamentais (UD) e lecionam em diferentes cursos. Com base na formação académica e área de especialização, o DC solicita docentes indicando a carga horária. O diretor da UD procede à distribuição de serviço.*

#### **2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study cycle, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.**

*The School Director appoints the Programme Director (PD) who sets up a Programme Coordinating Committee (PCC). This committee meets as necessary to analyse the functioning of the programme. At the end of each semester, in a meeting with the teaching staff, results are assessed and improvement measures proposed. Course contents are designed by the lecturers as established by the Technical-Scientific Committee (TSC). The PCC examines course contents and proposes alterations, where appropriate, that are submitted to the TSC for approval. The President of the Polytechnic decides on the approval of new programmes or programme reviews on a proposal by the TSC. The teaching staff are attached to different departmental units (DU) and teach different programmes. The Programme Director requests the academic staff and establishes their workload with basis on their academic background and area of expertise. The Head of the DU allocates the academic staff to activities.*

#### **2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.**

*A participação ativa de docentes e estudantes decorre da participação nos órgãos de gestão, nomeadamente na CCC, nos Conselhos Pedagógico e Académico e, no caso dos docentes, nos Conselhos da UD e CTC. Os estudantes contam ainda com a ação do Provedor do Estudante que se articula com as estruturas representativas dos estudantes e com os órgãos e serviços do IPT e suas Escolas. Vários aspetos da coordenação científica e pedagógica do curso são analisados, discutidos e aprovados em reuniões de docentes do curso. Docentes e estudantes colaboram na elaboração de horários e mapas de avaliação. O DC promove reuniões com os estudantes para conhecer as suas opiniões. O Centro de Avaliação e Qualidade do IPT (CAQ) aplica, em cada semestre, questionários a docentes e estudantes. Estes questionários abordam aspetos gerais relacionados com o curso, com a unidade curricular, com o cumprimento de objetivos, e com o desempenho do docente.*

#### **2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.**

*Active involvement of students and academic staff arises from their representation in management bodies, notably in the PCC, in the Pedagogical and Academic Committees and, for the teaching staff, in the general meetings of the Departmental Units and the TSC. The students have the support of the Student Ombudsman who forms a link between the bodies representative of students and the bodies and services from IPT and its attached schools. Varied aspects of the scientific and pedagogical coordination of the programme are analysed, discussed and approved in lecturers*

meetings. Lecturers and students cooperate in the preparation and execution of timetables and assessment sheets. The PD promotes meetings with the students for collecting feedback. Every semester, the QAC applies questionnaires to teaching staff and students. These questionnaires deal with general aspects related with the programme, the courses, goal attainment and the performance of lecturers.

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

### **2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.**

*O IPT tem uma estrutura formal, o CAQ, para gerir os processos internos de avaliação e garantia de qualidade, que são promovidos pelo Conselho Pedagógico (CP). O processo de ensino e de aprendizagem do curso, bem como outros aspetos do funcionamento da Instituição, é avaliado, semestralmente, através de questionários aplicados a alunos e docentes e, ocasionalmente, a empregadores e diplomados. Os resultados são apreciados pelos CP e CTC. Anualmente são também elaborados relatórios sobre o funcionamento das unidades curriculares do curso, preparados pelos respetivos docentes responsáveis, e incluídos no relatório de avaliação do curso preparado pelo DC e pela CCC. O relatório de avaliação do curso é apreciado pelos CP e CTC e enviado ao Diretor da Escola e ao Presidente do IPT, para efeitos de avaliação.*

### **2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study cycle.**

*IPT has a formal structure - the Quality Assurance Centre - to manage the internal assessment and quality assurance processes promoted by the Pedagogical Committee (PC). The teaching/learning process as well as other aspects related with the institution's operation are assessed on a monthly basis through questionnaires applied to students and lecturers and, occasionally, to employers and former students. The results are examined by the PC and the TSC. On an annual basis, the lecturers in charge of course units prepare reports on their operation to be included in the programme assessment report prepared by the Programme Director and the PCC. The assessment report is examined by the Pedagogical Committee and the TSC and submitted to the School Director and the President of the Polytechnic for consideration.*

### **2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.**

*O responsável pela garantia da qualidade do Curso é o respetivo DC. O curso tem uma estrutura de gestão, integrada pelo DC e pela CCC, responsável pela coordenação científica e pedagógica, por assegurar o normal funcionamento do curso e propor medidas que visem ultrapassar as dificuldades encontradas. No CAQ do IPT há um docente que representa a Escola nos processos de avaliação e qualidade. Esse elemento faz a ligação entre o CAQ e o Diretor da Escola, que supervisiona a implementação das ações.*

### **2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.**

*The responsible for quality assurance of programmes is the respective Director. Each programme has a management structure comprised of the Programme Director and a Committee responsible for the scientific and pedagogical coordination, for ensuring the regular operation of the programme and for proposing actions targeted to overcome the difficulties encountered. In the Quality Assurance Centre a lecturer represents the School in the quality assurance processes. This lecturer forms the link between the Quality Assurance Centre and the School Director who supervises the implementation of necessary actions.*

### **2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.**

*O IPT possui os seus próprios regulamentos relativos à obtenção e tratamento dos dados resultantes da aplicação dos questionários aos estudantes e docentes, bem como à elaboração dos relatórios de unidade curricular (UC) e de avaliação anual dos cursos. A aplicação semestral dos questionários faz parte do calendário letivo da Escola. Estes são elaborados pelo CAQ, distribuídos no horário da aula, por uma funcionária que os recolhe e sela num envelope. Os questionários são tratados pelo CAQ que envia os resultados, de todos os docentes e de todas as UC, aos Presidentes do CP, do CTC e ao Diretor da Escola. Os resultados das UC são enviados aos DC e os dos docentes aos Diretores das UD que os distribuem pelos docentes. Os resultados são analisados, a vários níveis, o que permite implementar ações de melhoria. No site do CAQ são colocados os perfis médios.*

### **2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study cycle.**

*IPT has its own internal regulations on the collection and processing of data from questionnaires to students and lecturers as well as the preparation of course reports and annual programme assessment reports. The six-monthly application of questionnaires is part of the School's academic schedule. Questionnaires are designed by the Quality Assurance Centre and distributed during class hours by an employee who collects them in a sealed envelope. The questionnaires are handled by the Quality Assurance Centre who then submit the results to the Presidents of the PC and the TSC as well as to the School Director. The course results are sent to the Programme Director and the teaching staff results to the Directors of the Departmental Units who communicate them to individual lecturers. The results are analysed at different levels thus enabling the implementation of improvement measures. Average profiles are published in the QAC website.*

### **2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade**

*<sem resposta>*

### 2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.

*O DC analisa os resultados dos questionários das UC e envia-os a cada docente. Estes resultados poderão determinar uma reunião com o docente para definição de ações de melhoria. Outros indicadores sobre o funcionamento do curso, como os resultados dos questionários aos créditos ECTS e dos relatórios das unidades curriculares, ou outras situações decorrentes do funcionamento do curso, são apreciados pelo DC e, nos casos em que se justifique, são analisados e discutidos pela CCC ou pelos docentes do curso em reuniões convocadas para o efeito. O CP aprecia os relatórios e propõe ações de melhoria.*

### 2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.

*The Programme Director examines the results of course questionnaires and delivers them to individual lecturers. These results may lead to a meeting with the lecturer to define improvement measures. Other indicators on programme performance such as the results of questionnaires on ECTS credits and course reports, or other aspects related with the operation of the programme, are examined by the Programme Director and, where it is justified, analysed and discussed by the Programme Coordinating Committee or the respective lecturers in meetings called for this purpose. The Pedagogical Committee analyses the reports and proposes improvement measures.*

### 2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

*O IPT foi avaliado pela European University Association (EUA) em 2010.*

### 2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

*The IPT was assessed by the European University Association (EUA) in 2010.*

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

#### 3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

Mapa VI - Instalações físicas / Map VI - Spaces	
Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Anfiteatro 1	90
Anfiteatro 2	64
Anfiteatro 3	50
Auditório 1	215
Biblioteca	1833
Gabinetes de Docentes (6 unidades)	55
Laboratório de Electrónica	110
Laboratório de Informática 1	61
Laboratório de Informática 2	50
Laboratório de Informática 3	109
Laboratório de Informática 4	115
Laboratório de Projecto de Informática 1	51
Laboratório de Projecto de Informática 2	33
Laboratório de Redes	43
Laboratório de Sistemas Digitais	118
Residência Feminina	1601
Residência Masculina	1820
Sala de Apoio Técnico	21
Sala de Aulas 1	68
Sala de Aulas 2	85
Sala de Aulas 3	87
Sala de Aulas 4	103
Sala de Reuniões	19
Sala de Servidores	14
Secretariado	11

#### 3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

## Mapa VII - Equipamentos e materiais / Map VII - Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Computadores Desktop	87
Computadores Portáteis	5
Impressoras	7
Routers Cisco 2600	4
Routers Cisco 1841	5
Routers Cisco 1605	3
Routers Enterasys 1805	3
Routers Cisco 700	1
Switches Enterasys E1	2
Switches Enterasys V2	2
Switches Cisco 2960	5
Switches Cisco 3300	8
Pontos de Acesso 802.11b Enterasys R2	2
Firewalls Watchguard	2
Switches Routers Cabletron ss2000	4

### 3.2 Parcerias

#### 3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

*Atualmente, não existem parcerias internacionais formais com o ciclo de estudos. Porém, existem, relações ainda informais com empresas internacionais, como a Microsoft, a CISCO e a Enterasys, relacionadas com a criação de Academias de certificação de competências.*

#### 3.2.1 International partnerships within the study cycle.

*Currently, there are no formal international partnerships with the course. However, there are still informal relationships with international companies such as Microsoft, Cisco and Enterasys, related to the creation of competences certification Academies.*

#### 3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

*O curso de Engenharia Informática colabora com outros ciclos de estudos ao nível do desenvolvimento de projetos conjuntos por alunos finalistas, muito especialmente, com o Curso de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. Atualmente não existem relações formais de colaboração do curso de Engenharia Informática com outras instituições de ensino superior.*

*Porém, existem intensas colaborações de docentes do curso com outras instituições de ensino superior e de investigação.*

#### 3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.

*The course of Computer Engineering collaborates with further studies at the development of joint projects for final year students, especially, with the course of Electrical and Computers Engineering.*

*Currently there are no formal collaborative relations of the Computer Engineering course with other higher education institutions.*

*However, there are intense collaboration relationships of the course teachers with other higher education and research institutions.*

#### 3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

*Desde a sua fundação, o IPT sempre procurou manter relações de cooperação com um conjunto alargado de entidades nacionais e estrangeiras, nos domínios da formação, investigação e prestação de serviços. Os protocolos assinados pelo IPT constituem o compromisso para a cooperação. O facto dos docentes do IPT se encontrarem integrados nos Centros de Investigação de diversas Instituições promove a ligação interinstitucional. A cooperação manifesta-se nas candidaturas conjuntas a projetos, trabalhos de investigação, organização de eventos de natureza científica e técnica, prestação de serviços e participação em júris de provas.*

#### 3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.

*Since its inception, the Polytechnic of Tomar (IPT) has strived to develop cooperation links with a wide range of national and international organizations in such domains as training, research and service provision. The agreements established between IPT and its partners are the basis of the commitment for cooperation. The involvement of IPT's academics in Research Centres attached to varied institutions fosters inter-institutional links. Cooperation translates into joint project applications, research work, organization of scientific and technical events, service provision and participation in examination panels.*

#### 3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

Atualmente, a interface entre o IPT e o tecido empresarial é estabelecida pela Oficina de Transferência, de Tecnologia e de Conhecimento do IPT (OTIC). A OTIC tem como objectivo reforçar a integração do IPT na sua envolvente regional, através da consolidação de ofertas existentes e do desenvolvimento de novas ofertas visando deste modo alcançar este objectivo estratégico do IPT.

Os docentes do núcleo de competências centrais do curso de Engenharia Informática, têm colaborado em diversos projetos de prestação de serviços com empresas e instituições públicas, como, por exemplo, a submissão e coordenação técnica da primeira fase do "Projeto Médio Tejo Digital" (POS\_C/UMIC), em colaboração com o Governo Local e orçamentado em cerca de 10 milhões de euros.

#### 3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.

Currently, the interface between the IPT and the business sector is established by the Office of Transfer of Technology and Knowledge of the IPT (OTIC). The OTIC aims to strengthen the integration of IPT in its regional environment, through the consolidation of existing offerings and develop new offerings aimed thereby achieving this strategic goal of IPT.

Teachers of core competencies of the course in Computer Engineering, have collaborated on several projects to provide services to companies and public institutions, eg., the submission and technical coordination of the first phase of " Projeto Médio Tejo Digital" (POS\_C / UMIC ), in collaboration with the Local Government and budgeted at around € 10 million.

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

##### Mapa VIII - António Casimiro Teixeira Batista

#### 4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*António Casimiro Teixeira Batista*

#### 4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

#### 4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

#### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Adjunto ou equivalente*

#### 4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

#### 4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa VIII - António Manuel Rodrigues Manso

#### 4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*António Manuel Rodrigues Manso*

#### 4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

#### 4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

#### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Adjunto ou equivalente*

#### 4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Filipe Perquilhas Baptista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Carlos Filipe Perquilhas Baptista*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Equiparado a Assistente ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos David Magalhães Queiroz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Carlos David Magalhães Queiroz*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Equiparado a Assistente ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Cristina Oliveira da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Maria Cristina Oliveira da Costa*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Adjunto ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Francisco José Alexandre Nunes**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Francisco José Alexandre Nunes*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Inês Domingues Serrano**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Inês Domingues Serrano*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Manuel Mourão Patrício**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Manuel Mourão Patrício*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Casimiro Nunes Pereira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Casimiro Nunes Pereira*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Assistente ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Manuel Palma Redes Ramos**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*José Manuel Palma Redes Ramos*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Coordenador ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luis Agnelo de Almeida**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Luis Agnelo de Almeida*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Adjunto ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

#### Mapa VIII - Luís Miguel Merca Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Luís Miguel Merca Fernandes*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Coordenador ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

#### Mapa VIII - Luís Miguel Lopes de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Luís Miguel Lopes de Oliveira*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Assistente ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

#### Mapa VIII - Manuel Fernando Martins de Barros

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Manuel Fernando Martins de Barros*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Manuela Morgado Fernandes Oliveira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Manuela Morgado Fernandes Oliveira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria João da Costa Antunes Inácio**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria João da Costa Antunes Inácio*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Miguel Simões Caceiro**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Miguel Simões Caceiro*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Nuno José Valente Lopes Madeira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Nuno José Valente Lopes Madeira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Coordenador ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Olinda Maria dos Santos Sequeira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Olinda Maria dos Santos Sequeira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*Escola Superior de Gestão de Tomar*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Paulo Alexandre Gomes dos Santos**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre Gomes dos Santos*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Pedro Miguel Carrasqueira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Pedro Miguel Carrasqueira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*Pedro Miguel Carrasqueira*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Pedro Daniel Frazão Correia**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Pedro Daniel Frazão Correia*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Pedro Miguel Aparício Dias**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Pedro Miguel Aparício Dias*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Assistente convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Raul Manuel Domingos Monteiro**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Raul Manuel Domingos Monteiro*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Adjunto ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Coordenador ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

#### 4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António Casimiro Teixeira Batista	Licenciado	Engenharia Electrotécnica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Manuel Rodrigues Manso	Mestre	Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Filipe Perquilhas Baptista	Mestre	Investigação Operacional	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos David Magalhães Queiroz	Licenciado	Engenharia Electrotécnica – Área de Computadores	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Cristina Oliveira da Costa	Mestre	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Francisco José Alexandre Nunes	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Inês Domingues Serrano	Doutor	Arquitetura – História da Arquitetura	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Manuel Mourão Patrício	Doutor	Matemática Aplicada	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Casimiro Nunes Pereira	Mestre	Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Manuel Palma Redes Ramos	Mestre	Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Luis Agnelo de Almeida	Licenciado	Engenharia Electrotécnica (Ramo Computadores)	100	Ficha submetida
Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo	Doutor	Matemática e Estatística	100	Ficha submetida
Luís Miguel Merca Fernandes	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Luís Miguel Lopes de Oliveira	Mestre	Electrónica e Telecomunicações	100	Ficha submetida
Manuel Fernando Martins de Barros	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Maria Manuela Morgado Fernandes Oliveira	Mestre	Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria João da Costa Antunes Inácio	Mestre	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
António Miguel Simões Caceiro	Mestre	Matemática	100	Ficha submetida
Nuno José Valente Lopes Madeira	Mestre	Ciências de Computação	100	Ficha submetida
Olinda Maria dos Santos Sequeira	Mestre	Economia de Empresas	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Gomes dos Santos	Licenciado	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Carrasqueira	Mestre	Matemática	100	Ficha submetida
Pedro Daniel Frazão Correia	Mestre	Sistemas e Automação- Especialização de Telecomunicações	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Aparício Dias	Mestre	Informática (Código Aberto)	50	Ficha submetida
Raul Manuel Domingos Monteiro	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Eletrónica	100	Ficha submetida
Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas	Doutor	Arquitectura	100	Ficha submetida
			<b>2550</b>	

<sem resposta>

#### 4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição

25

##### 4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

98

##### 4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

25

##### 4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

98

##### 4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor

7

##### 4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

27,5

##### 4.1.3.4.a Número de docentes em tempo integral com o título de especialista

1

##### 4.1.3.4.b Percentagem de docentes em tempo integral com o título de especialista (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

3,9

##### 4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

13

##### 4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

#### 4.1.3.6.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

13

#### 4.1.3.6.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

51

### Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

#### 4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização

*Os docentes são avaliados numa base regular e normalizada estabelecida por um regulamento oficial, o "Regulamento de Avaliação do Desempenho do Pessoal Docente do Instituto Politécnico de Tomar" (Despacho n.º 7009/2011). Este aplica-se a todos os docentes que, seja qual for a sua categoria, prestam serviço no IPT em regime de tempo integral, e que contem pelo menos dois anos e seis meses de relação jurídica de emprego e de serviço efetivo de funções docentes na instituição.*

*O pessoal docente contratado em regime de tempo parcial é avaliado com base em relatório de actividades elaborado pelos mesmos.*

*A avaliação tem um carácter regular e realiza-se, obrigatoriamente, de três em três anos. O processo de avaliação é realizado, supervisionado e coordenado por um órgão colegial misto, constituído pelos Conselhos Técnico - Científicos e Pedagógicos das escolas integradas no IPT, denominado Conselho de Coordenação de Avaliação do Pessoal Docente (CCAPD) do IPT.*

*O desempenho pedagógico é avaliado pelos estudantes, de forma regular, em cada período curricular. Após análise dos resultados relativos a todos os docentes, o Director do Curso envia-os a todos os docentes. Nos casos em que se justifique, o Director do Curso convoca docentes para uma reunião para discussão dos resultados e definição de acções de melhoria.*

#### 4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

*Teachers are evaluated on a regular and standardized basis established by an official regulation, the "Rules of Performance Evaluation of Teachers of Polytechnic Institute of Tomar" (Order no. ° 7009/2011). This applies to all teachers who, whatever their category, serve the IPT in full-time, for at least two years and six months of legal employment relationship and effective service of teaching duties in institution.*

*The staff hired on at part time basis is evaluated based on activity report prepared by themselves.*

*The Assessment is regular and takes place compulsorily every three years. The evaluation process is conducted, supervised and coordinated by a collegial body mixed, consisting of the Scientific and Technical Council and the Pedagogical Council of the schools integrated in IPT, called Coordination Council for the Evaluation of Teachers (CCAPD) of the IPT.*

*The teaching performance is evaluated by students in regular curriculum in each period. After analyzing the results for all teachers, the Course Director sends them to all teachers. Where and when appropriate, the Course Director convenes a meeting for teachers to discuss the results and definition of improvement actions.*

#### 4.1.5. Ligação para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

[http://portal.ipt.pt:8280/mgallery\\_download/default.asp?obj=2696](http://portal.ipt.pt:8280/mgallery_download/default.asp?obj=2696)

### 4.2. Pessoal Não Docente

---

#### 4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

*O curso não dispõe de pessoal técnico auxiliar de laboratório (são os docentes que administram os laboratórios). Dispõe de um assistente técnico de secretariado com contrato a tempo integral.*

#### 4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle.

*The course does not have a personal assistant lab technician (are teachers who run the labs). It shares a Technical Assistant (Secretariat) in full time contract.*

#### 4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

*Assistente Técnico (Secretariado): 1 Ensino secundário completo (12º ano)*

#### 4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.

*Technical Assistant (Secretariat): 1 Full secondary education (12th grade)*

#### 4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

*Todos os anos, o pessoal não docente é sujeito a um processo de avaliação de desempenho, de acordo com o quadro legal - SIADAP - Sistema Integrado de Avaliação do Desempenho da Administração Pública (SIADAP) - que é regido pelo Regulamento 01/IPT/2011. Em cada serviço, os examinadores designados avaliam os níveis de desempenho e a consecução de objetivos. Este processo de avaliação culmina com uma classificação.*

#### 4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

*Every year, non-teaching staff is the subject of a performance appraisal process in accordance with the relevant legal framework - Integrated System for Management and Performance Appraisal in Public Administration (SIADAP) - which is governed by Regulation 01/IPT/2011. For every service, the appointed examiners assess the levels of performance and goal attainment. This assessment process culminates in a score.*

#### 4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

*Ofertas de formação interna de pessoal de secretariado.*

#### 4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

*In-house training of secretarial staff.*

## 5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

### 5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

#### 5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender	
Género / Gender	%
Feminino / Female	6
Masculino / Male	94

#### 5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age	
Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	7
20-23 anos / 20-23 years	49
24-27 anos / 24-27 years	24
28 e mais anos / 28 years and more	20

#### 5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin	
Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	1
Centro / Centre	88
Lisboa / Lisbon	8
Alentejo / Alentejo	2
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	1

#### 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

#### 5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	11
Secundário / Secondary	22
Básico 3 / Basic 3	26
Básico 2 / Basic 2	16
Básico 1 / Basic 1	21

#### 5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

##### 5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	66
Desempregados / Unemployed	0
Reformados / Retired	0
Outros / Others	34

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

##### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1.º ano / 1st year	70
2.º ano / 2nd year	45
2.º ano / 2nd year	50
	<b>165</b>

#### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

##### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º de vagas / No. of vacancies	50	50	45
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	9	11	5
N.º colocados / No. enrolled students	13	14	5
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	9	11	5
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	126	134	116
Nota média de entrada / Average entrance mark	128	129	126

## 5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

#### 5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

*O IPT oferece apoio especializado aos alunos, incluindo cuidados de saúde e aconselhamento sobre as questões académicas do dia-a-dia, durante toda a duração do seu curso. O Gabinete de Apoio ao Estudante tem, como objetivo, desenvolver estratégias para prevenir o insucesso escolar e o abandono. O Provedor do Estudante é responsável por cuidar dos interesses dos alunos.*

#### 5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

*IPT provides specialised support to students, including health care and counselling on day-to-day academic issues for the whole duration of their course. The Student Support Unit aims to develop strategies to prevent academic failure and drop out. The Student Ombudsman is responsible for looking after the students' interests.*

#### 5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

No início de cada ano letivo, o Diretor da Escola e cada Comissão de Coordenação de Curso promovem um encontro de boas-vindas ao estudante. Esta sessão informa os estudantes sobre uma série de questões como a oferta educativa da instituição, o corpo docente e as infraestruturas de apoio ao estudante. O objetivo da Associação de Estudantes e do Gabinete de Apoio ao Estudante é prestar apoio aos estudantes e facilitar a sua integração na comunidade académica. Estas entidades organizam receções de boas-vindas aos caloiros, fornecem apoio de inscrição e matrícula e informam sobre todas as questões relativas à sua vida académica diária. Também organizam eventos e atividades culturais e desportivas.

#### **5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.**

*At the beginning of the academic year, the School Director and the Programme Coordinating Committees promote a student welcome meeting. This session informs the students on a number of issues such as the institution's educational supply, the teaching staff and student support infrastructures.*

*The purpose of the Students' Union and the Student Support Unit is to provide support to students and facilitate their integration into the wider academic community. These entities organise freshmen welcome receptions, provide enrolment and registration support and inform on all matters relating to their academic everyday life. They also organise cultural and sports events and activities.*

#### **5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.**

*Os Serviços de Acção Social oferecem apoio financeiro aos alunos mais carentes. O Gabinete de Apoio ao Estudante presta assistência em questões quotidianas. O Gabinete de Inserção na Vida Ativa anuncia vagas de emprego, programas de estágio, candidaturas, programas de criação de auto-emprego e bolsas de estudo. Também promove uma sessão anual de formação sobre a elaboração de um CV, sobre candidaturas espontâneas, sobre respostas a ofertas de emprego/estágio e a anúncios e entrevistas de emprego. O Gabinete de Relações Internacionais divulga regularmente estágios e ofertas de emprego no estrangeiro.*

#### **5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.**

*The Student Welfare Service provides financial support to the most deprived students. The Student Support Unit provides assistance in everyday issues. The Employment and Career Unit advertises job vacancies, internship programs, calls for application, self-employment creation programs and scholarships. It promotes an annual training session on the preparation of a CV, spontaneous applications, responses to job/internship advertisements and job interviews. The International Relations Office disseminates internship/placement offers and international job vacancies on a regular basis.*

#### **5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.**

*Os resultados dos inquéritos de satisfação dos estudantes relativos a todos os docentes do curso e a todas as unidades curriculares são analisados pelos Directores de Curso e da Escola, bem como pelos presidentes dos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico.*

*Os docentes têm acesso aos resultados dos inquéritos de satisfação dos estudantes relativos à avaliação do docente e das unidades curriculares que leccionam. Nos casos em que se justifique os resultados são analisados e discutidos em reuniões envolvendo os intervenientes responsáveis pelo processo ensino/aprendizagem com vista a definir e propor acções de melhoria.*

#### **5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.**

*The results of the inquiry measuring the students satisfaction degree relative for all the teachers are reviewed by the Course and School Directors, as well as for the chairmen of the Scientific-Technical and Pedagogical Councils.*

*The teachers have access to the inquiry results related to their subject. When necessary the results are analysed and discussed in meetings involving all stakeholders responsible for teaching / learning process in order to identify and propose improvement actions.*

#### **5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.**

*O Gabinete de Relações Internacionais (GRI) dispõe de técnicos altamente qualificados e experientes, que gerem todos os programas de mobilidade e alguns projectos internacionais. O Coordenador Erasmus de cada curso, nomeado pelo respetivo Director de Curso, orienta os estudantes ao longo de todo o processo desde a seleção da Instituição onde pretendem realizar o período de mobilidade até à análise da oferta formativa, planos de estudos e elaboração do acordo de estudos.*

*Durante o período de mobilidade os Coordenadores Erasmus mantêm contacto com os estudantes e, em colaboração com o GRI, ajudam a resolver eventuais problemas. Anualmente, é realizada sessão de informação e esclarecimento entre os técnicos do GRI e os técnicos do GRI e os Coordenadores Erasmus, com a presença de estudantes que possam partilhar a sua experiência em programas de mobilidade.*

#### **5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.**

*The International Relations Office (GRI) has highly qualified and experienced technicians who manage all mobility programs and some international projects. An Erasmus Coordinator of each course is appointed by the respective Course Director and guides students through the entire process, from the selection of the institution where they intend to carry out a mobility period, until the analysis of the offered curricular plans and the preparation of the studies agreement.*

*During the mobility period, the Erasmus Coordinators maintain contact with students and helps solve any eventual problems in collaboration with GRI, Every year, an, information and clarification session is held among the technical staff of the GRI and the Erasmus Coordinators, and attended by students who can share their experience in mobility programs.*

## **6. Processos**

### **6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos**

---

#### **6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.**

##### **COMPETÊNCIAS (ATOS) DE ENGENHARIA INFORMÁTICA**

###### **1. Desenvolvimento de Software:**

- 1.1. Desenvolvimento de Relatórios de Análise dos Requisitos e das Soluções;**
- 1.2. Modelação de Dados e de Interfaces;**
- 1.3. Modelação dos Objectos que implementam os Requisitos e as Soluções;**
- 1.4. Definição da Estrutura das diferentes Camadas Aplicacionais de um Sistema e respetivos Subsistemas;**
- 1.5. Conceção, Desenvolvimento, Teste e Implementação: de Software para novas Aplicações; de Middleware para Integração entre Subsistemas;**

###### **2. Implementação e Gestão de Sistemas Informáticos e Redes de Computadores, incluindo Equipamentos Ativos e Passivos e Software de Base e de Aplicação:**

- 2.1. Especificação e Dimensionamento;**
- 2.2. Instalação, Configuração e Teste;**
- 2.3. Manutenção e Gestão;**

###### **3. Gestão Tecnológica de Sistemas de Informação (SI):**

- 3.1. Monitorização de SI, incluindo manutenção de versões e testes de verificação de requisitos e de carga, ao nível dos Dados e das Transações;**
- 3.2. Monitorização Funcional de SI, incluindo Reconfigurações, Cópias de Segurança e Otimização de Parâmetros de Funcionamento;**
- 3.3. Especificação, Desenho e Implementação: de novas Funcionalidades ou Serviços para evolução dos SI; de Reconfigurações evolutivas das Infra-estruturas de suporte aos SI;**
- 3.4. Gestão da Segurança da Informação (Privacidade, Autenticação, Integridade, Autenticidade e Disponibilidade);**

###### **4. Desenvolvimento de Projetos de TIC:**

- 4.1. Elaboração da Documentação Técnica para um Projecto de TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação);**
- 4.2. Aconselhamento de Clientes para a Especificação de Requisitos para TIC;**
- 4.3. Elaboração de Cadernos de Encargos para a produção ou aquisição de Soluções de TIC;**
- 4.4. Estudo e Escolha das TIC disponíveis ou oferecidas, em função dos Requisitos especificados;**
- 4.5. Validação das funcionalidades de Sistemas de Informação, face aos Requisitos especificados nos Cadernos de Encargos;**

##### **P – COMPETÊNCIAS PROPEDÊUTICAS OU COMPLEMENTARES**

- P.1. Aplicação de metodologias do Cálculo Diferencial e Integral em IR e IRn;**
- P.2. Aplicação de metodologias da Álgebra Vetorial e Matricial;**
- P.3. Aplicação de preceitos e práticas da Lógica, da Computação, e dos Métodos Numéricos;**
- P.4. Aplicação de processos das Probabilidades e Estatística;**
- P.5. Aplicação de processos de Sistemas Digitais e de Eletrónica Digital;**
- P.6. Expressar, Comunicar e Prever no contexto tecnológico;**
- P.7. Construir um Plano de Negócios.**

##### **OPERACIONALIZAÇÃO E CONTROLO**

*As competências (de Engenharia, propedêuticas ou complementares) são operacionalizadas por desdobramento em objetivos específicos articulados com a exploração didática de conteúdos programáticos: as Unidades Curriculares. O modelo tipológico de exploração didática e os instrumentos de avaliação dos objetivos são escolhidos, entre grande diversidade, de acordo com os níveis cognitivos daqueles objetivos e a natureza técnico-científica dos conteúdos que os suportam..*

#### **6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study cycle, and measurement of its degree of fulfillment.**

##### **COMPETENCES (ACTS) OF COMPUTER ENGINEERING**

###### **1. Software Development:**

- 1.1. Development of Analysis Reports of Requirements and Solutions;**
- 1.2. Data and Interfaces Modelling;**
- 1.3. Modeling the Objects that implement the requirements and solutions;**
- 1.4. Defining the structure of the different applicational layers of a system and respective subsystems;**

1.5. Design, Development, Testing and Implementation: Software for New Applications; Middleware for integration among subsystems;

2. Implementation and Management of Computer Systems and Networks, including Active and Passive Devices and all needed Software levels;;

2.1. Specification and scaling;

2.2. Installation, Configuration and Testing;

2.3. Maintenance and Management;

3. Technological Management of Information Systems (IS):

3.1. Monitoring of IS, including maintenance releases, verification tests and load requirements, in terms of data and transactions;

3.2. Functional monitoring of IS, including Reconfigurations, Backup and Optimization of Operation Parameters;

3.3. Specification, Design and Implementation: new features or services for evolution of IS; Reconfigurations of evolutionary Infrastructure support to IS;

3.4. Management of Information Security (Privacy, Authentication, Integrity, Authenticity and Availability);

4. ICT Development Projects:

4.1. Preparation of Technical Documentation for a Project of ICT;

4.2. Advising Clients for Requirements Specification for ICT;

4.3. Preparation of Tender Specifications for the production or acquisition of ICT solutions;

4.4. Analysis and choice of offered or available ICT, depending on the specified requirements;

4.5. Validation of the features of Information Systems, compared to requirements specified in the Tender Specifications;

**P - PROPAEDEUTIC OR COMPLEMENTARY COMPETENCES**

P.1. Applying methodologies of Differential and Integral Calculus in IR and IRn;

P.2. Applying methodologies of Vector and Matrix Algebra;

P.3. Applying principles and practices of Logic, Computer Science, and Numerical Methods;

P.4. Application Processes of Probability and Statistics;

P.5. Application Processes of Digital Systems and Digital Electronics;

P.6. Express, Report and Predict at the technological context;

P.7. Building a Business Plan.

**OPERATION AND CONTROL**

Engineering, propaedeutic or complementary Competences are operationalized by splitting into specific objectives articulated with the didactical exploration of a teaching syllabus: the Curricular Units. The typological model of didactic exploration and objective assessment tools are chosen among a large diversity of options, according to the cognitive levels of those objectives and the technical and scientific nature of the contents that support them.

#### **6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.**

De um modo simples, o processo de Bolonha é fazer da escola um espaço centrado na aprendizagem onde todos os intervenientes (alunos, docentes e pessoal não docente) evoluam nas suas competências e se responsabilizam pelo seu processo individual de formação. Para para que estudantes e professores se possam movimentar e ter o reconhecimento das suas qualificações. Para que exista uma estrutura e uma nomenclatura de graus que seja comparável e facilmente inteligível. Para que se promova a fácil compreensão das qualificações adquiridas.

O curso de Engenharia Informática é organizado segundo o modelo de Bolonha:

- Dose de esforço de 60 ECTS por ano, correspondendo cada ECTS a cerca de 27h de trabalho do aluno, incluindo horas de contacto, estudo em casa, laboratório, etc.;

- Prática da tutoria, como meio de contato individual ou em pequenos grupos com os professores;

- Prática de um ensino orientado para a formação de competências a adquirir pelo aluno e nunca apenas para a acumulação de saberes;

- Recomendação da mobilidade e consagração da possibilidade de os alunos fazerem uma parte do curso noutro país europeu, sob a forma de mobilidade de estudos, ou estágios extracurriculares;

- Prática de monitorização dos resultados com envolvimento dos alunos;

- Controle externo de qualidade (para além da A3ES).

#### **6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.**

Simply put, the Bologna process is to make the school a space focused on learning where all stakeholders (students, teachers and non-teaching staff) evolve in their skills and take responsibility for their individual learning process. To that students and teachers can move and have their qualifications recognized. To have a structure and nomenclature of degrees that is comparable and easily intelligible. In order to promote easy understanding of the skills acquired.

The Computer Engineering course is organized according to the Bologna model:

- Dose effort of 60 ECTS per year, each corresponding ECTS about 27h of student work, including contact hours, study at home, laboratory, etc..;

- Practice of mentoring as a means of individual contact or in small groups with teachers;

- Practice-orientated education training skills to be acquired by the student and not just the accumulation of knowledges;

- Recommendation of mobility and recognition of the possibility for students to do part of the course in another European country, in the form of studies, internships or extracurricular mobility;

- Practice of monitoring results with student involvement;

- External quality control (beyond A3ES).

**6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.**

*Realiza-se anualmente e é desencadeada pela avaliação dos projetos finais. Está em discussão uma mudança drástica do método a utilizar no processo de inovação curricular.*

**6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.**

*It is held annually and it is triggered by the evaluation of final projects. We are discussing a drastic change of the method used in the process of curriculum innovation.*

**6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.**

*O atual Plano de Estudos não garante a integração dos estudantes na investigação científica, porquanto ele está desenhado para otimização do desempenho profissional dos diplomados nas organizações e nos negócios. Porém, promove o interesse pela atitude científica.*

*No 1.º semestre do curso, na componente teórico-prática da Unidade Curricular de Introdução à Tecnologia, os estudantes desenvolvem competências de Pesquisa, Expressão, Comunicação e Previsão, no contexto das TIC, e demonstram essas competências realizando uma dissertação sobre uma TIC, uma apresentação comentada e ilustrada de recursos Web sobre um tema das TIC e uma dissertação prospetiva e preditiva sobre um aspeto da evolução futura das TIC e os respetivos impactos sociais.*

*No fim do 6.º semestre, incentivamos os alunos a publicar, em conferências, resultados relevantes dos seus projetos finais.*

**6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.**

*The current Curriculum does not guarantee the integration of students in scientific research, because it is designed to optimize the performance of the graduates in professional organizations and in business. However, it promotes interest on the scientific attitude.*

*In the 1st semester, in the theoretical and practical component of Introduction to Technology, students develop competences of Research, Expression, Communication and Forecasting, in the context of ICT, and demonstrate those skills by performing a dissertation on a particular ICT, an annotated and illustrated presentation of Web resources on a ICT topic and a prospective and predictive dissertation about a his own glance of a particular future development of ICT and the respective social impacts.*

*At the end of 6. Semester, we encourage students to publish in conferences, relevant results of their final projects.*

## **6.2. Organização das Unidades Curriculares**

---

### **6.2.1. Ficha das unidades curriculares**

#### **Mapa IX - Análise Matemática I – Mathematical Analysis I**

##### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Matemática I – Mathematical Analysis I*

##### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luís Miguel Merca Fernandes - TP:28; PL:14; OT:5; tot = 47 h*

##### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*António Miguel Simões Caceiro - T:28; TP:56; PL:28; OT:5; tot = 117 h*

##### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*António Miguel Simões Caceiro - T:28; TP:56; PL:28; OT:5; tot = 117 h*

##### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Desenvolver o raciocínio abstrato;*
- 2. Desenvolver a capacidade analítica;*
- 3. Aplicar metodologias básicas de modelação e cálculo matemáticos correntemente utilizadas em diversas atividades e processos computacionais;*
- 4. Aplicar os conceitos e os métodos próprios do cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável real;*

##### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Develop abstract reasoning;*
- 2. Develop analytical skills;*
- 3. Apply basic methodologies of mathematical modeling and calculation, commonly used in several computational activities and processes;*
- 4. Apply the concepts and methods specific to the differential and integral calculus of real functions of a real variable;*

##### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Números reais;*
2. *Funções reais de uma variável real;*
3. *Limites e continuidade;*
4. *Cálculo diferencial;*
5. *Cálculo integral;*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Real numbers;*
2. *Real functions of one real variable;*
3. *Limits and continuity;*
4. *Differential calculus;*
5. *Integral calculus;*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências de aplicação do “Cálculo Diferencial em IR” e do “Cálculo Integral em IR”, à modelação matemática e à resolução/computação de problemas nos mais diversos domínios dos processos de engenharia e, em particular, na área abrangente dos processos computacionais.*

*Os objetivos 1. e 2. exprimem as competências de análise e abstração (modelação) da realidade para que esta seja tratada por metodologias matemáticas.*

*Os objetivos 3. e 4. exprimem as competências de aplicação das metodologias matemáticas, propriamente ditas.*

*Os conteúdos 1., 2., 3., 4. e 5., constituem a sequência de suporte teórico das referidas disciplinas básicas do “Cálculo Infinitesimal em IR”.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to train application skills of "Differential Calculus in IR" and "Integral Calculus in IR", to the mathematical problems modeling, computing and solving in various fields of engineering processes and, in particular, to the encompassing area of computational processes.*

*The objectives 1. and 2. express skills of real problems analysis and abstraction (modeling) in order to be handled by mathematical methods.*

*The objectives 3. and 4. express skills of implementation of mathematical methods, themselves.*

*Contents 1., 2., 3., 4. and 5., are the sequence of theoretical support of "Differential Calculus in IR" and "Integral Calculus in IR".*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- *40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*
- *40% de aulas teórico-práticas para resolução de exercícios e aplicações;*
- *20% de aulas práticas laboratoriais em ambiente de simulação/computação.*

*Avaliação:*

- *A avaliação por frequência consiste na realização de três mini-testes, cada um valendo 2 valores (totalizando 6 valores), e de uma prova escrita, valendo 14 valores. Os alunos são admitidos à prova escrita desde que tenham, pelo menos, 2 valores na soma das classificações dos três mini-testes.*
- *Os alunos admitidos a exame, ou que estando dispensados pretendam melhorar a sua classificação, realizam uma prova escrita valendo 20 valores.*
- *Todos os alunos com classificação superior a 17 valores serão sujeitos a uma avaliação extraordinária.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- *40% of theoretical classes for exhibition presentation and exemplification;*
- *40% of practical classes for problem solving and applications;*
- *20% of laboratory classes in environment of simulation / computing.*

*Assessment:*

- *Continuous assessment consists of three mini tests, each scoring up to 2/20 (totaling 6/20), and a written examination, scoring up to 14/20. Students are admitted to the written examination if scored above 2/20 in the sum of the scores of the three mini-tests.*
- *Students admitted to examination, or that being exempted, intended to improve the score, shall perform a written examination scoring up to 20/20.*
- *All students scoring above 17/20 will be subject to a special assessment.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os objetivos 1. e 2. (competências de análise e abstração) e os objetivos 3. e 4. (competências de aplicação metodológica) serão atingidos através de uma adequada exploração didática dos conteúdos 1., 2., 3., 4. e 5. (saberes matemáticos teóricos).*

*As aulas teóricas permitem expor, apresentar e exemplificar os saberes matemáticos, de acordo com a tradicional metodologia dedutiva.*

*As aulas teórico-práticas permitem a resolução de exercícios propostos e de aplicações a casos reais (análise e abstração).*

*As aulas práticas laboratoriais permitem proceder à elaboração e simulação computacional de modelos matemáticos aplicados a casos reais, o que implica em enormes vantagens de motivação dos alunos e de maior eficácia da aprendizagem nesta disciplina particular da matemática.*

*A avaliação das competências simultâneas de análise e abstração e de aplicação de metodologias matemáticas faz-se pela via da prova escrita, dado que os alunos são sujeitos, tanto ao exercício da modelação (análise e abstração) como da resolução de problemas matemáticos (aplicação de metodologias).*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the objectives 1. and 2. (skills of analysis and abstraction) and objectives 3. and 4. (methodological skills of application) will be achieved through an appropriate didactic exploration of contents 1., 2., 3., 4. and 5. (theoretical mathematical knowledge).*

*The lectures allow exposing, presenting and exemplifying the mathematical knowledge, according to traditional deductive methodology.*

*The practical classes allow solving the proposed exercises and applications to real cases (analysis and abstraction).*

*The laboratory classes allow to perform computer simulation of mathematical models applied to real cases, which implies huge advantages of student motivation and more effective learning in this particular discipline of mathematics.*

*The simultaneous assessment of skills of analysis and abstraction and application of mathematical methods is done by means of the written test, given that students are subject to both the practice of modeling (analysis and abstraction) as the mathematical problem solving (application methodologies).*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Jaime Carvalho e Silva; “Princípios de Análise Matemática Aplicada”; Mc Graw-Hill.*

*Swokowski, E. W.; “Cálculo com Geometria Analítica”; Mc Graw-Hill.*

*Piskounov, N.; “Cálculo Diferencial e Integral”; Edições Lopes da Silva, Porto.*

*Simmons, G. F.; “Cálculo com Geometria Analítica”; Mc Graw-Hill.*

*Anton, Howard; “Cálculo um novo horizonte. Volume I”; Bookman.*

*Stewart, James; “Cálculo. Volume I”; Pioneira.*

*Larson, Ron; “Cálculo. Volume I”. 8ª Edição; McGraw Hill.*

### **Mapa IX - Álgebra – Algebra**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Álgebra – Algebra*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos Filipe Perquilhas Baptista - T:28; TP:42; OT:5; tot = 75 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Pedro Miguel Carrasqueira - TP:84; OT:5; tot = 89 h*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Pedro Miguel Carrasqueira - TP:84; OT:5; tot = 89 h*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*1. Desenvolver o raciocínio abstrato;*

*2. Desenvolver a capacidade analítica;*

*3. Compreender conceitos e metodologias de álgebra vetorial e matricial, designadamente, de números complexos, de*

matrizes e sistemas de equações lineares, de espaços vetoriais, de determinantes e de valores e vetores próprios;  
4. Utilizar metodologias, exatas ou aproximadas, de representação, discussão e resolução de sistemas de equações lineares;  
5. Aplicar conceitos e metodologias da álgebra vetorial e matricial, a problemas de modelação computacional.

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Develop abstract reasoning;
2. Develop analytical skills;
3. Understand concepts and methodologies of vector and matrix algebra, in particular, complex numbers, matrices and systems of linear equations, vector spaces, determinants and eigenvalues and eigenvectors;
4. Use exact or approximate methodologies for representation, discussion and resolution of systems of linear equations;
5. Apply concepts and methodologies of vector and matrix algebra, to computer modeling problems.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Números complexos;
2. Matrizes;
3. Sistemas de equações lineares: metodologias exatas de resolução; metodologias aproximadas de resolução;
4. Espaços vetoriais;
5. Determinantes;
6. Valores e vetores próprios.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Complex numbers;
2. Arrays;
3. Systems of linear equations: exact methods of resolution; approximate methods of resolution;
4. Vector spaces;
5. Determinants;
6. Eigenvalues and eigenvectors.

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar competências de utilização conceptual e metodológica da área de conhecimento matemático da "Álgebra Vetorial e Matricial" e da sua aplicação à modelação computacional de problemas nos mais diversos domínios dos processos de engenharia.*

*Os objetivos 1. e 2. exprimem as competências de análise e abstração (modelação) da realidade para que esta seja tratada por metodologias matemáticas.*

*O objetivo 3. exprime competências de compreensão dos conceitos e metodologias matemáticas e suportam-se nos conteúdos 1., 2., 3., 4., 5. e 6., da sequência teórica básica de "Álgebra Vetorial e Matricial".*

*O objetivo 4. exprime competências de utilização de um domínio particular de metodologias matemáticas e suporta-se no conteúdo 3. de "Álgebra Vetorial e Matricial".*

*O objetivo 5. exprime competências de aplicação dos conceitos e metodologias matemáticas e suportam-se nos conteúdos 1., 2., 3., 4., 5. e 6., da sequência teórica básica de "Álgebra Vetorial e Matricial".*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to train application skills of conceptual and methodological use of "Vector and Matrix Algebra" and its application to computer modeling of several problems in various fields of process engineering.*

*The objectives 1. and 2. express skills of reality analysis and abstraction (modeling) in order to be handled by mathematical methods.*

*The objective 3. expresses understanding skills of mathematical concepts and methodologies and is supported by the contents 1., 2., 3., 4., 5. and 6., of the theoretical sequence of basic disciplines of "Vector and Matrix Algebra."*

*The objective 4. expresses skills of using a particular domain of mathematical methods and support on the content 3. a "vector algebra and Matrix."*

*The objective 5. expresses skills of application of mathematical concepts and methodologies and support on the contents 1., 2., 3., 4., 5. and 6., the theoretical sequence of basic disciplines of "Vector and Matrix Algebra."*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de aulas teórico-práticas para resolução de exercícios e aplicações;

*Avaliação:*

- A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, cada uma valendo 10 valores.

- Os alunos admitidos a exame, ou que estando dispensados pretendam melhorar a sua classificação, realizam uma prova escrita valendo 20 valores.
- Todos os alunos com classificação superior a 18 valores serão sujeitos a uma avaliação extraordinária.

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

##### Lessons:

- 40% of theoretical classes for exhibition presentation and exemplification;
- 60% of practical classes for problem solving and applications;

##### Assessment:

- Continuous assessment consists of two written tests, each scoring up to 10/20 (totaling 20/20);
- Students admitted to examination, or that being exempted, intended to improve the score, shall perform a written examination scoring up to 20/20.
- All students scoring above 17/20 will be subject to a special assessment.

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os objetivos 1. e 2. (competências de análise e abstração) e os objetivos 3., 4., e 5. (competências, sucessivamente, de compreensão, utilização e aplicação de conceitos e metodologias) serão atingidos através de uma adequada exploração didática dos conteúdos 1., 2., 3., 4., 5. e 6. (saberes matemáticos teóricos).

As aulas teóricas permitem expor, apresentar e exemplificar os saberes matemáticos, de acordo com a tradicional metodologia dedutiva.

As aulas teórico-práticas permitem a resolução de exercícios propostos (compreensão e utilização de conceitos e metodologias matemáticas) e de aplicações de conceitos e metodologias a casos reais (análise e abstração).

A avaliação das competências simultâneas de análise e abstração e de aplicação de conceitos e metodologias matemáticas faz-se pela via da prova escrita, dado que os alunos são sujeitos, tanto ao exercício da modelação (análise e abstração) como da resolução de problemas matemáticos (compreensão, utilização e aplicação de metodologias matemáticas).

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

According to argument in 6.2.1.6., objectives 1. and 2. (skills of analysis and abstraction) and objectives 3., 4., and 5. (skills of understanding, use and application of concepts and methodologies) will be achieved through an appropriate didactic exploration of Contents 1., 2., 3., 4., 5. and 6. (theoretical mathematical knowledge).

The lectures allow exposing, presenting and exemplifying the mathematical knowledge, according to traditional deductive methodology.

The practical classes allow solving the proposed exercises (understanding and use of mathematical concepts and methodologies) and application of concepts and methodologies to real cases (analysis and abstraction).

The simultaneous assessment of skills of analysis and abstraction and application of mathematical concepts and methodologies is made by means of the written test, given that students are subject to both the practice of modeling (analysis and abstraction) as the mathematical problem solving (understanding, use and application of mathematical methods).

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

D. Agudo; *Introd. à Álgebra Linear e Geom. Analítica*; Escola Ed., Lisboa, 1978;

M. Ferreira; *Álgebra Linear*, Ed. Sílabo; Lisboa, 1993;

E. Giraldez, P. Smith; *Curso de Álgebra Linear e Geom. Analítica*; Mcgraw-Hill, Lisboa, 1995;

S. Lipschutz; *Álgebra Linear*; Mcgraw-Hill, S. Paulo, 1972;

G. Luís, C. S. Ribeiro; *Álgebra Linear*; Mcgraw-Hill, Lisboa, 1985;

L. T. Magalhães; *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*; Texto Ed., 1989;

C. D. Meyer; *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*; SIAM, Philadelphia, 2000;

C. Monteiro, G. Pinto; *Álgebra Linear e Geom. Analítica, Problemas e Exercícios*; Mcgraw-Hill, Lisboa, 1997;

W. Nicholson; *Linear Algebra with Applications*; PWS, Boston, 1995;

M. Noble, J. Daniel; *Applied Linear Algebra*, Prentice-Hall, New Jersey, 1998;

M. R. Valença, *Mét. Numéricos*; INIC, 1990;

*H. Pina, Mét. Numéricos, McGraw-Hill, 1995;*

*M. Heath; Scientific Computing: an Introductory Survey; McGraw-Hill, 2007;*

## **Mapa IX - Introdução à Programação – Introduction to Computer Programming**

### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Introdução à Programação – Introduction to Computer Programming*

### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre Gomes dos Santos - T:28; PL:42; OT:5; O:5; tot = 80 h*

### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Nuno José Valente Lopes Madeira - PL:84; OT:5; O:5; tot= 94 h*

### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Nuno José Valente Lopes Madeira - PL:84; OT:5; O:5; tot= 94 h*

### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Compreender o funcionamento interno dos computadores e a sua programação;*
- 2. Aplicar os conceitos básicos da programação de computadores;*
- 3. Conceber e desenvolver algoritmos para resolução de problemas;*
- 4. Resolver problemas utilizando o paradigma de programação procedimental;*
- 5. Implementar os algoritmos em linguagem C.*

### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Understanding the internal operation of computers and their programming;*
- 2. Apply the basic concepts of computer programming;*
- 3. Design and develop algorithms for problem solving;*
- 4. Solve problems using the procedural programming paradigm;*
- 5. Implement the algorithms in C language.*

### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Conceitos de computação e de computadores;*
- 2. Algoritmos e linguagens de programação;*
- 3. Linguagem de programação C;*
- 4. Manipulação de informação;*
- 5. Estruturas de decisão condicional;*
- 6. Estruturas de repetição;*
- 7. Funções e procedimentos;*
- 8. Arrays e Strings;*
- 9. Apontadores e memória dinâmica;*
- 10. Estruturas simples de dados;*
- 11. Ficheiros.*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Concepts of computing and computers;*
- 2. Algorithms and programming languages;*
- 3. C programming language;*
- 4. Information handling;*
- 5. Conditional decision structures;*
- 6. Repetition structures;*
- 7. Functions and procedures;*
- 8. Arrays and Strings;*
- 9. Pointers and dynamic memory;*
- 10. Simple data structures;*
- 11. Files.*

### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências introdutórias de algoritmia e raciocínio algorítmico (objectivos 3. e 5.), de linguagens de programação de alto nível (objectivos 1. e 2.) e de conceitos e metodologias básicas de programação procedimental de computadores (objectivos 1., 2., 3., 4. e 5.).*

*Assim, neste quadro sistémico, são obtidos crescentes níveis de proficiência na aquisição das competências expressas nos 5 objectivos enunciados, através da adequada exploração didáctica da sequência programática dos 11*

conteúdos enunciados:

- Os conteúdos 1., 2. e 4. introduzem conceitos básicos de algoritmia e programação;
- O conteúdo 3. introduz a paradigmática linguagem procedimental de programação C, em particular, e a respetiva sintaxe geral;
- Os conteúdos 5., 6. e 7. introduzem componentes estruturais da programação;
- Os conteúdos 8., 9., 10. e 11. introduzem modelos e estruturas elementares de dados;

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to train introductory skills of algorithmic reasoning (objectives 3. and 5.), of high-level programming languages (objectives 1. and 2.) and of basic concepts and methodologies of procedural computer programming (objectives 1., 2., 3., 4. and 5.).*

*Thus, within this systemic framework, there are achieved increasing levels of proficiency in developing the skills expressed in the 5 objectives set out by proper exploitation of didactic sequence of the 11 content statements:*

- Contents 1. 2. and 4. introduce basic concepts of algorithms and programming;
- Contents 3. paradigm introduces procedural programming language C, in particular, and the respective general syntax;
- Contents 5. 6. and 7. introduce structural components of the programming;
- Contents 8. 9.; 10. and 11. introduce elemental models and data structures;

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).

*Avaliação:*

- Prova escrita, - 60% da classificação final;
- Dois testes práticos - 20% da classificação final;
- Trabalho prático final - 20% da classificação final;

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for exposure, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).

*Assessment:*

- Written test - 60% of the final mark;
- Two practice tests - 20% of the final mark;
- Practical assignment - 20% of the final mark;

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., existe um quadro sistémico em que são obtidos crescentes níveis de proficiência na aquisição das competências expressas nos 5 objetivos enunciados, através da adequada exploração didática da sequência programática dos 11 conteúdos enunciados.*

*Os objetivos 1., 2., 3., 4. e 5. são de níveis cognitivos crescentes, respetivamente, compreensão, aplicação, conceção, desenvolvimento/resolução e implementação.*

*As aulas teóricas permitem expor, apresentar e exemplificar, isto é, a compreensão do funcionamento interno dos computadores e da sua programação, a aplicação dos conceitos básicos da programação de computadores e a conceção de algoritmos para resolução de problemas.*

*As aulas práticas laboratoriais permitem o desenvolvimento de algoritmos para a resolução de problemas, a efetiva resolução dos problemas utilizando o paradigma de programação procedimental e a implementação de algoritmos em linguagem C.*

*Do mesmo modo, as competências de compreensão, aplicação e conceção são passíveis de ser avaliadas por prova escrita. As competências de desenvolvimento/resolução e implementação só poderão ser avaliadas por testes práticos e trabalhos práticos.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*According to argument in 6.2.1.6., There is a systemic framework in which are obtained increasing levels of proficiency in developing the skills expressed in the 5 objectives set out by proper exploitation of didactic sequence of the 11 content statements.*

*The objectives 1., 2., 3., 4. and 5. are of increasing cognitive levels, respectively, comprehension, application, designing, development / implementation and resolution.*

*The lectures allow expose, present and exemplify, ie, understanding the inner operations of computers and their programming, the application of the basic concepts of computer programming and conception of algorithms for*

problem solving.

*The laboratory classes allow the development of algorithms for problem solving, effective problem solving using procedural programming paradigm and implementation of algorithms in C language.*

*Similarly, the skills of comprehension, application and conception are likely to be assessed by written test. The skills development / implementation and resolution can only be assessed by practical tests and practical assignments.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Luís Damas; Linguagem C; FCA, 1999.*

*Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Other resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.*

### **Mapa IX - Sistemas Digitais – Digital Systems**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sistemas Digitais – Digital Systems*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Manuel Fernando Martins de Barros - T:28; OT:5; tot = 33 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Raul Manuel Domingos Monteiro - TP:42; OT:5; tot = 47 h*

*Francisco José Alexandre Nunes - TP:84; OT:5; tot = 89 h*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Raul Manuel Domingos Monteiro - TP:42; OT:5; tot = 47 h*

*Francisco José Alexandre Nunes - TP:84; OT:5; tot = 89 h*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Compreender os conceitos essenciais da lógica digital e as técnicas formais de especificação e representação de circuitos e sist. digitais de pequena e média complexidade, quer combinatórios, quer sequenciais síncronos;*
- 2. Compreender o funcionamento de circuitos integrados digitais (SSI e MSI) usuais, baseados em circuitos combinatórios;*
- 3. Compreender o funcionamento de dispositivos digitais bi-estáveis e a sua utilização no projeto de circuitos sequenciais;*
- 4. Compreender os métodos formais de especificação de circuitos sequenciais síncronos;*
- 5. Compreender o funcionamento dos registos de deslocamento, dispositivos aritméticos e de memória;*
- 6. Conceber e realizar pequenos projetos com análise, montagem e teste de circuitos lógicos e integrados;*
- 7. Aplicar as técnicas de projeto de sist. digitais de pequena complexidade e as técnicas básicas de auxílio ao projeto baseado em simuladores;*
- 8. Aplicar as técnicas de projeto de sist. lógico-programáveis de média complexidade.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Understand the essential concepts of digital logic and techniques of formal specification and representation of digital circuits and systems for small and medium complexity, either combinatorial or synchronous sequential;*
- 2. Understand the operation of usual digital integrated circuits (SSI and MSI), based on combinational circuits;*
- 3. Understand the operation of bi-stable digital devices and its use in the design of sequential circuits;*
- 4. Understand the methods of formal specification of synchronous sequential circuits;*
- 5. Understand the operation of shift registers, arithmetic and memory devices;*
- 6. Devise and implement small projects with analysis, assembly and test of integrated circuits and logic.*
- 7. Apply techniques for low complexity digital systems design and basic techniques of design-aided simulators.*
- 8. Apply techniques of design to programmable logic systems of medium complexity.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Conceitos introdutórios;*
- 2. Funções Lógicas (álgebra de Boole);*
- 3. Simplificações de expressões lógicas;*
- 4. Representação digital de informação;*
- 5. Circuitos digitais e famílias lógicas;*
- 6. Circuitos combinatórios de média complexidade;*
- 7. Circuitos sequenciais básicos;*
- 8. Análise e projecto de circuitos sequenciais;*
- 9. Contadores, Registos e Memórias;*
- 10. Dispositivos de Lógica Programável;*

*11. Prática laboratorial: implementação de uma função lógica em laboratório; implementação de uma montagem com um conversor BCD de sete segmentos e um contador de 4 bits; implementação de um conversor BCD de sete segmentos com multiplexers; implementação de um conversor analógico digital (ADC); implementação de um contador com flip-flops J-K e do tipo D; implementação de um controlador lógico para um motor de passo utilizando flip-flops JK; programação de PALs.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Introductory concepts;*
- 2. Logical Functions (Boolean algebra);*
- 3. Simplifications of logical expressions;*
- 4. Representation of digital information;*
- 5. Digital circuits and logic families;*
- 6. Combinational circuits of medium complexity;*
- 7. Basic sequential circuits;*
- 8. Analysis and design of sequential circuits;*
- 9. Counters, Registers and Memories;*
- 10. Programmable Logic Devices;*
- 11. Laboratory practice: implementation of a logic function in the laboratory; implementation of an assembly with a seven-segment BCD converter and a 4-bit counter; implementation of a converter BCD seven segment with multiplexers; implementation of an analogue to digital converter (ADC); implementing a counter with flip-flops of D type and JK; implementing a logic controller to a stepper motor using JK flip-flops; programming PALs.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de desenvolver os conceitos matemáticos de aritmética binária, álgebra de Boole e funções lógicas e formar competências em técnicas de análise e projeto, de circuitos digitais, combinatórios e sequenciais síncronos.*

*A aquisição de competências nestas técnicas de projeto exige a compreensão do suporte de lógica digital e de circuitos combinatórios e sequenciais síncronos e as capacidades de conceção/aplicação das técnicas adequadas de projeto.*

*Objetivos de compreensão conceptual, funcional e metodológica:*

- O objetivo 1. é suportado pelos conteúdos 1., 2., 3., 4. e 5.*
- O objetivo 2. é suportado pelo conteúdo 6.*
- Os objetivos 3. 4. e 5. são sistemicamente suportados pelos conteúdos 7., 8. e 9.*

*Objetivos de conceção/aplicação de técnicas de projeto:*

- Os objetivos 6., 7. e 8. são sistemicamente suportados pelos conteúdos 9., 10. e 11.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop mathematical concepts of binary arithmetic, Boolean algebra and logic functions and skills training of techniques of analysis and design of combinational and sequential synchronous digital circuits.*

*The acquisition of skills in these design techniques requires an understanding of the support of digital logic circuits and combinational and sequential synchronous and capabilities of conception / implementation of appropriate technical design.*

*Objectives of understanding conceptual, methodological and functional:*

- Objective 1. is supported by contents 1., 2., 3., 4. and 5.*
- Objective 2. is supported by content 6.*
- Objectives 3. 4. and 5. are systemically supported by content 7., 8. and 9.*

*Objectives of conception / application design techniques:*

- The objectives 6., 7. and 8. systemically are supported by contents 9., 10. and 11.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*
- 60% de aulas teórico-práticas (com utilização de laboratório de informática e laboratório de eletrónica digital).*

*Avaliação:*

- Prova escrita, valendo 10 valores, com um mínimo de 5 valores - 50%, da classificação final;*
- Trabalhos laboratoriais, valendo 10 valores, com um mínimo de 5 valores - 50%, da classificação final. Os trabalhos laboratoriais serão realizados em grupos com um máximo de três alunos. Em regra, deve ser elaborado e entregue um relatório no final da aula de laboratório em que o trabalho foi realizado.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for exposure, presentation and exemplification;*
- 60% of practical classes (with use of the computer lab and digital electronics lab).*

*Assessment:*

- *Written Test, scoring up to 10/20, with a minimum score of 5/10 - 50% of the final mark;*
- *Laboratory work, scoring up to 10/20, with a minimum score of 5/10 - 50% of the final mark. The laboratory work will be performed in groups with a maximum of three students. As a rule, a report should be prepared and delivered at the end of class laboratory where the work was performed.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os níveis de compreensão conceptual, funcional e metodológica, e as posteriores competências em conceção/aplicação de técnicas de projeto, são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 11 conteúdos enunciados.*

*Os objetivos 1., 2., 3., 4. e 5., de compreensão conceptual, funcional e metodológica deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita.*

*Os objetivos 6., 7. e 8., de conceção/aplicação de técnicas de projeto deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas práticas laboratoriais e posteriormente avaliados através da realização de trabalhos práticos laboratoriais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., skill levels of functional and methodological conceptual understanding, and subsequent conception / application design techniques, are achieved through the proper sequence of didactic exploration programmatic contents of the 11 statements.*

*Objectives 1., 2., 3., 4. and 5., of functional and methodological conceptual understanding, should be achieved by exploiting the respective contents in lectures for exposure presentation and exemplification and subsequently evaluated through written test.*

*The objectives 6., 7. and 8., of conception / application design techniques should be achieved by exploiting the respective contents in laboratory classes and subsequently evaluated by carrying out practical laboratory works.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Manuel F.M. Barros; Sebenta de Sistemas Digitais; disponível online.*

*Morgado Dias; Sistemas Digitais – Princípios e Prática; FCA Editora de Informática, Lda.*

*G. Arroz, J. Monteiro, A. Oliveira; Arquitectura de Computadores: dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores; IST Press, 2ª edição Julho 2009.*

*L. Cuesta, G. Padilla; Electrónica Digital; Mc Graw Hill.*

*John Wakerly; Digital Design Principles and Practices; Prentice Hall, 3rd edition, 2000.*

*Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carrol, J. David Irwin; Digital Logic Circuit Analysis and Design; Prentice Hall, 1995.*

*A. Silva Pereira, Rogério Baldaia; Sistemas Digitais”, Porto Editora.*

*Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas e documentação digital – Other resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes and digital documentation.*

### **Mapa IX - Introdução à Tecnologia – Introduction to Technology**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Introdução à Tecnologia – Introduction to Technology*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Manuel Palma Redes Ramos – TP:28; OT:5; tot = 33 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas – TP:7; PL:35; OT:5 tot = 47 h*

*Inês Domingues Serrano – TP:7; PL:35; OT:5 tot = 47 h*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas – TP:7; PL:35; OT:5 tot = 47 h*

*Inês Domingues Serrano – TP:7; PL:35; OT:5 tot = 47 h*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

##### *Objetivo Geral:*

*Demonstrar capacidades de expressão escrita e gráfica (2D e 3D), e de pesquisa, interpretação, comunicação e previsão no âmbito, social, tecnológico e profissional, das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação).*

##### *Objetivos Específicos:*

- 1. Interpretar aspectos terminológicos fundamentais no domínio das TIC;*
- 2. Descrever a evolução das TIC nos últimos 60 anos e as perspetivas futuras;*
- 3. Descrever profissões do Engenheiro Informático, na sua dimensão sócio-técnica;*
- 4. Redigir um texto segundo a estrutura de uma comunicação técnico-científica;*
- 5. Demonstrar capacidades de pesquisa, organização e comunicação de informação;*
- 6. Demonstrar capacidades prospetivas nos domínios das TIC;*
- 7. Utilizar ferramentas de modelação e representação gráfica, 2D e 3D;*
- 8. Representar modelos sólidos por metodologia CSG (Constructive Solid Geometry);*
- 9. Manipular Superfícies por metodologia B-Rep (Boundary Representation);*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

##### *Main Objective:*

*Demonstrate skills of written and graphic (2D and 3D) expression and of research, interpretation, communication and forecasting within the ICT (Information and Communication Technologies), social, technological and professional scopes.*

##### *Specific Objectives:*

- 1. Interpret fundamental terminology issues in ICT;*
- 2. Describe the evolution of ICT in the last 60 years and future prospects;*
- 3. Describe occupations of the Computer Engineer, in its socio-technical dimension;*
- 4. Compose a text according to the structure of a technical and scientific communication;*
- 5. Demonstrate research, organization and communication skills;*
- 6. Demonstrate prospective capabilities in ICT;*
- 7. Use tools for 2D and 3D modeling and imaging;*
- 8. Represent solid models by CSG (Constructive Solid Geometry) methodology;*
- 9. Handle surfaces by B-Rep (Boundary Representation) methodology.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. As grandes Áreas de Competência da Eng. Informática;*
- 2. A dimensão sócio-técnica do Engenheiro Informático;*
- 3. História Geral da Computação, da Internet e da Web;*
- 4. Estrutura de uma comunicação técnico-científica;*
- 5. Prospetiva e predição das TIC: Lei de Moore; evolução da Web; fatores evolutivos e alavancas de desenvolvimento das TIC; mobilidade; metodologias e recursos para projeção de cenários futuros;*
- 6. Informática nas Organizações: infra-estruturas e serviços; Back-Office e Front-Office; noções de SCM, ERP CRM; Negócio Electrónico; Comércio Electrónico;*
- 7. Técnicas de pesquisa, de organização e de comunicação de informação;*
- 8. Noções de Comput. Gráfica 2D e 3D: técnicas de modelação e de representação;*
- 9. Práticas de edição computacional de sólidos primitivos;*
- 10. Práticas de operações computacionais com sólidos;*
- 11. Práticas de manipulação de superfícies;*
- 12. Práticas de visualiz. de sólidos através de representação de projeções e de técnicas de “rendering”.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Major Areas of Competence of Computer Engineering;*
- 2. The socio-technical dimension of the Computer Engineer;*
- 3. General History of Computing, Internet and Web;*
- 4. Structure of a technical and scientific communication;*
- 5. Prospective and prediction on ICT: Moore's Law, Web development, evolutionary factors and levers of ICT development; mobility; methodologies and resources for forecasting future scenarios;*
- 6. ICT in Organizations: infrastructure and services; Back-Office and Front-Office; concepts of SCM, ERP, CRM, eBusiness, eCommerce;*
- 7. Information research, organization and communication techniques;*
- 8. Concepts of 2D and 3D Computer Graphics: modeling techniques and representation;*
- 9. Practice of computational editing of solid primitives;*
- 10. Practice of computational operations with solids;*
- 11. Practice of surfaces manipulation;*
- 12. Practice of solids previewing through representation of projections and rendering techniques.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar capacidades de expressão gráfica (2D e 3D), e de pesquisa, interpretação, comunicação técnico-científica e previsão, no âmbito social, tecnológico e profissional, das TIC.*

*Coexistem duas áreas de competências:*

- De expressão gráfica (2D e 3D);
- De pesquisa, interpretação, comunicação técnico-científica e previsão, no âmbito social, tecnológico e profissional das TIC.

*Competências de expressão gráfica (2D e 3D):*

- Os objetivos 7., 8. e 9. são sistemicamente suportados pelos conteúdos 8., 9. e 10.;

*Competências de pesquisa, interpretação, comunicação técnico-científica e previsão, no âmbito, social, tecnológico e profissional, das TIC:*

- Os objetivos 1., 2. e 3. são sistemicamente suportados pelos conteúdos 1., 2., 3., 6. e parte do 5.;
- O objetivo 4. é suportado pelo conteúdo 4.;
- O objetivo 5. é suportado pelo conteúdo 7.;
- O objetivo 6. é suportado pelo conteúdo 5.;

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to train skills of graphic expression (2D and 3D), and research, interpretation, technical-scientific communication and prediction, within the social, technological and professional ICT scope.*

*Two areas of expertise coexist:*

- Of graphics expression (2D and 3D);
- Of and research, interpretation, technical-scientific communication and prediction, within the social, technological and professional ICT scope.

*Skills of graphics expression (2D and 3D):*

- The objectives 7., 8. and 9. are systemically supported by contents 8., 9. and 10.;

*Skills of research, interpretation, technical-scientific communication and prediction, within the social, technological and professional ICT scope:*

- The objectives 1., 2. and 3. are systemically supported by contents 1., 2., 3., 6. and part of 5.;
- The objective 4. is supported by the content 4.;
- The objective 5. is supported by the content 7.;
- The objective 6. is supported by the content 5.;

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teórico-práticas expositivas e de debate;
- 60% de prática laboratorial de modelação computacional 3D.

*Avaliação:*

- Três testes práticos laboratoriais (modelação/representação 3D) ou prova final equivalente - 50% da classificação final;
- Três artigos de pesquisa temática (dissertação sobre uma tecnologia; apresentação comentada e ilustrada de recursos Web sobre um tema tecnológico; dissertação prospetiva sobre a evolução das TIC e os respetivos impactos sociais) - 50% da classificação final.

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical and practical lessons exhibition and debate;
- 60% of laboratory practice 3D computer modeling.

*Assessment:*

- Three practical laboratory tests (modeling / 3D representation) or equivalent final exam - 50% of the final mark;
- Three articles of thematic research (dissertation on technology; annotated and illustrated presentation of Web resources on a technology topic; prospective dissertation on the evolution of ICT and the respective social impacts) - 50% of the final grade.

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os objetivos da área de competências de expressão gráfica (2D e 3D) e da área de competências de pesquisa, interpretação, comunicação técnico-científica e previsão, no âmbito, social, tecnológico e profissional, das TIC, são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 12 conteúdos enunciados.*

*As competências de expressão gráfica (2D e 3D), expressas nos objetivos 7., 8. e 9., deverão ser atingidas pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas de prática laboratorial de modelação computacional 3D e posteriormente avaliadas em testes práticos laboratoriais ou prova final equivalente.*

*As competências de pesquisa, interpretação, comunicação técnico-científica e previsão, no âmbito, social, tecnológico e profissional, das TIC, expressas nos objetivos 1., 2., 3., 4., 5., 6. e 9., deverão ser atingidas pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teórico-práticas expositivas e de debate e posteriormente avaliadas pela redação de três artigos de pesquisa temática, designadamente, (1) dissertação sobre uma tecnologia; (2) apresentação comentada*

e ilustrada de recursos Web sobre um tema tecnológico; (3) dissertação prospetiva sobre a evolução das TIC e os respetivos impactos sociais.

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the objectives of area of competence of graphic expression (2D and 3D) and of the areas of competence of research, interpretation, communication and technical-scientific prediction, within, social, technological and professional, ICT, are achieved through the proper sequence of didactic exploration 12 contents statements.*

*The skills of graphic expression (2D and 3D), as expressed in objectives 7., 8. and 9., should be achieved by the operation of the respective classes of content in laboratory practice of 3D computer modeling and then evaluated by laboratory and practical tests or equivalent examination.*

*The skills research, interpretation, technical-scientific communication and prediction, within the social, technological and professional ICT scope, expressed in the objectives 1., 2., 3., 4., 5., 6. and 9. should be achieved by exploiting the respective contents in practical classes and expository debate and subsequently evaluated by writing three articles of thematic research, namely, (1) dissertation on technology, (2) annotated and illustrated presentation of Web resources on a technology subject, (3) prospective dissertation on the evolution of ICT and the respective social impacts.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.*

### **Mapa IX - Análise Matemática II – Mathematical Analysis II**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Matemática II – Mathematical Analysis II*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Cristina Oliveira da Costa - T:28; TP:126; OT:5; tot = 159 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Desenvolver o raciocínio abstrato;*
- 2. Desenvolver a capacidade analítica;*
- 3. Aplicar metodologias avançadas de modelação e cálculo matemáticos correntemente utilizadas em diversas atividades e processos computacionais;*
- 4. Aplicar os conceitos e os métodos próprios do cálculo diferencial e integral de funções reais de múltiplas variáveis reais;*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Develop abstract reasoning;*
- 2. Develop analytical capacity;*
- 3. Apply advanced methodologies for modeling and mathematical calculations commonly used in various activities and computational processes;*
- 4. Apply the concepts and characteristic methods of differential and integral calculus of real functions of multiple real variables;*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Séries numéricas: séries de termos de sinal constante; séries absolutamente convergentes e simplesmente convergentes; operações com séries numéricas;*
- 2. Sucessões e séries de funções: derivação; séries de potências; desenvolvimento de funções em séries de potências; desenvolvimento de funções em séries de Mac-Laurin e de Taylor; operações com desenvolvimento em séries de potências.*
- 3. Funções Reais de  $n$  Variáveis Reais: Limites e continuidades; derivadas parciais; diferenciabilidade; derivadas de funções compostas; diferenciais de funções compostas; derivação de funções definidas implicitamente; teorema dos acréscimos finitos para funções de duas variáveis; derivadas direcionais; funções homogéneas; plano tangente e reta normal; extremos locais; extremos condicionados.*
- 4. Integrais duplos: interpretação geométrica como volume de um sólido; em coordenadas polares; aplicações;*
- 5. Integrais triplos: em coordenadas cilíndricas e esféricas; aplicações.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. *Infinite series: series of terms of constant signal; absolutely convergent series and simply convergent series; operations with numerical series;*
2. *Sequences and series of functions: derivation, power series; development functions in power series, development of functions in of Mac-Laurin and Taylor series; operations with development in power series.*
3. *Real Functions of n Real Variables: Limits and continuity, partial derivatives, differentiability, derivative of composite functions; differentials composite functions; derivation functions defined implicitly; finite increments theorem for functions of two variables, directional derivatives; homogeneous functions; tangent plane and normal line; extreme locations; conditioned extremes.*
4. *Double integrals: geometric interpretation as the volume of a solid, in polar coordinates; applications;*
5. *Triple integrals: in cylindrical and spherical coordinates; applications.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar competências de aplicação da área de conhecimento matemático do “Cálculo Infinitesimal em  $IR^n$ ”, nas suas componentes “Cálculo Diferencial em  $IR^n$ ” e de “Cálculo Integral em  $IR^n$ ”, à modelação matemática e resolução/computação de problemas nos mais diversos domínios dos processos de engenharia e, em particular, na área abrangente dos processos computacionais.*

*Os objetivos 1. e 2. exprimem as competências de análise e abstração (modelação) da realidade para que esta seja tratada por metodologias matemáticas.*

*Os objetivos 3. e 4. exprimem competências de aplicação das metodologias matemáticas, propriamente ditas.*

*Os conteúdos 1., 2., 3., 4. e 5., constituem a sequência de suporte teórico das disciplinas básicas do “Cálculo Infinitesimal em  $IR^n$ ”.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to train application skills of "Differential Calculus in  $IR^n$ " and "Integral Calculus in  $IR^n$ ", to the mathematical modeling and problems solving / computing of various fields of engineering processes and, in particular, in the comprehensive area of computational processes.*

*Objectives 1. and 2. express skills of reality analysis and abstraction (modeling) in order to be handled by mathematical methods.*

*Objectives 3. and 4. express skills of application of mathematical methods, themselves.*

*Contents 1. 2. 3.; 4. and 5., are the sequence of theoretical support basic disciplines of "Calculus in  $IR^n$ ."*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de aulas teórico-práticas para resolução de exercícios e aplicações;

*Avaliação:*

- A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, cada uma valendo 10 valores.
- Os alunos admitidos a exame, ou que estando dispensados pretendam melhorar a sua classificação, realizam uma prova escrita valendo 20 valores.
- Em todas as posteriores épocas de recurso ou especiais será realizada uma prova escrita valendo 20 valores.
- Todos os alunos com classificação superior a 17 valores, serão sujeitos a uma avaliação extraordinária.

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for exhibition, presentation and exemplification;
- 60% of practical classes for problem solving and applications;

*Assessment:*

- Continuous assessment consists of two written tests, each scoring up to 10/20 (totaling 20/20).
- Students admitted to examination, or that being exempted, intended to improve the score, shall perform a written examination scoring up to 20/20.
- All students scoring above 17/20 will be subject to a special assessment.

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os objetivos 1. e 2. (competências de análise e abstração) e os objetivos 3. e 4. (competências de aplicação metodológica) serão atingidos através de uma adequada exploração didática dos conteúdos 1., 2., 3., 4. e 5. (saberes matemáticos teóricos).*

*As aulas teóricas permitem expor, apresentar e exemplificar os saberes matemáticos, de acordo com a tradicional metodologia dedutiva.*

*As aulas teórico-práticas permitem a resolução de exercícios propostos e de aplicações a casos reais (análise e abstração).*

*A avaliação das competências simultâneas de análise e abstração e de aplicação de metodologias matemáticas faz-se pela via da prova escrita, dado que os alunos são sujeitos, tanto ao exercício da modelação (análise e abstração) como da resolução de problemas matemáticos (aplicação de metodologias).*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the objectives 1. and 2. (skills of analysis and abstraction) and objectives 3. and 4. (methodological skills of application) will be achieved through an appropriate didactic exploration of contents 1., 2., 3., 4. and 5. (theoretical mathematical knowledge).*

*The lectures allow exposing, presenting and exemplifying the mathematical knowledge, according to traditional deductive methodology.*

*The practical classes allow solving the proposed exercises and applications to real cases (analysis and abstraction).*

*The simultaneous assessment of skills of analysis and abstraction and application of mathematical methods is done by means of the written test, given that students are subject to both the practice of modeling (analysis and abstraction) as the mathematical problem solving (application methodologies).*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Jaime Carvalho e Silva; Princípios de Análise Matemática Aplicada; Mc Graw-Hill, 1994.*

*Apostol T; Cálculo, Vol. I e Vol. II; Wiley International Edition, 1976.*

*Azenha A., Jerónimo M.; Cálculo Diferencial e Integral em R e Rn; Mac Graw-Hill, 1995.*

*Courant R., John F.; Introduction to Calculus and Analysis, Vol. I e Vol. II; Springer Verlag, 1989.*

*Piskunov N., Montaner Y Simon; Cálculo Diferencial e Integral; S.A. 1978.*

*Swokowski E; Cálculo com Geometria Analítica, Vol. I e Vol. II; Mac Graw-Hill, 1983.*

*Zill D., Cullen M; Advanced Engineering Mathematics, PWS, 1992.*

*Anton, Howard; Cálculo um novo horizonte, Volume II; Bookman, 2000.*

### **Mapa IX - Lógica e Computação – Logic and Computing**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Lógica e Computação – Logic and Computing*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Manuel Mourão Patrício - T:14; TP:14; PL:35; OT:5; tot = 88 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maria Manuela Morgado Fernandes Oliveira - T:14; TP:14; PL:35; OT:5; tot = 88 h*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Maria Manuela Morgado Fernandes Oliveira - T:14; TP:14; PL:35; OT:5; tot = 88 h*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Aplicar conceitos da Lógica, da Análise Combinatória e da Teoria de Grafos, a questões concretas da Computação, tais como, a verificação formal, a análise de sistemas e os problemas de redes;*
- 2. Aplicar Métodos Numéricos para resolver alguns dos mais relevantes problemas matemáticos, tais como, sistemas de equações lineares, equações e sistemas de equações não lineares, interpolação polinomial, integração numérica e equações diferenciais ordinárias, através de métodos numéricos;*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Apply concepts of Logic, Combinatorial Analysis and Graph Theory, to concrete issues of Computation, such as formal verification, systems analysis and network problems;*
- 2. Apply numerical methods to solve some of the most important mathematical problems, such as systems of linear equations, equations and systems of nonlinear equations, polynomial interpolation, numerical integration and ordinary differential equations by numerical methods;*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Noções Fundamentais de Teoria dos Conjuntos e Lógica;*
2. *Grafos e Dígrafos;*
3. *Introdução á Análise do Erro;*
4. *Métodos Numéricos para Sistemas de Equações Lineares;*
5. *Métodos Numéricos para Equações e Sistemas de Equações Não Lineares;*
6. *Interpolação Polinomial;*
7. *Integração Numérica;*
8. *Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias de 1.ª Ordem;*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. *Fundamentals of Set Theory and Logic;*
2. *Graphs and Digraphs;*
3. *Introduction to Error Analysis;*
4. *Numerical Methods for Systems of Linear Equations;*
5. *Numerical Methods for Systems of Equations and Nonlinear Equations;*
6. *Polynomial interpolation;*
7. *Numerical Integration;*
8. *Numerical Methods for Ordinary Differential Equations of 1.st Order;*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar algumas competências instrumentais de aplicação das áreas de conhecimento matemático da “Lógica”, da “Análise Combinatória”, da “Teoria dos Grafos” (objetivo 1) e dos “Métodos Numéricos” (objetivo 2), a alguns processos computacionais.*

*O objetivo 1. exprime competências instrumentais de aplicação das áreas de conhecimento matemático da “Lógica”, da “Análise Combinatória”, da “Teoria dos Grafos” e suporta-se nos conteúdos 1. e 2.*

*O objetivo 2. exprime competências instrumentais de aplicação da área de conhecimento matemático dos “Métodos Numéricos” e suporta-se nos conteúdos 3., 4., 5., 6., 7. e 8.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to train some instrumental skills in the areas of application of the mathematical knowledge of "Logic", of "Combinatorial Analysis", of "Graph Theory" (goal 1) and of "Numerical Methods" (goal 2), to some computing processes.*

*Objective 1. expresses instrumental skills of application of mathematical knowledge of the areas of "Logic", of "Combinatorial Analysis" and of "Graph Theory" and is supported by contents 1. and 2.*

*Objective 2. expresses instrumental skills of application of mathematical knowledge of the area of "Numerical Methods" and is supported by contents 3., 4., 5., 6., 7. and 8.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- *40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*
- *40% de aulas teórico-práticas para resolução de exercícios e aplicações;*
- *20% de aulas práticas laboratoriais em ambiente de simulação/computação.*

*Avaliação:*

- *A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, valendo cada um 6 valores (totalizando 12 valores), e de dois trabalhos práticos computacionais, valendo cada um 4 valores (totalizando 8 valores).*
- *Os alunos são admitidos a exame desde que tenham, pelo menos, 2 valores em cada prova escrita e 1 valor em cada trabalho prático.*
- *Os alunos admitidos a exame, ou que estando dispensados pretendam melhorar a sua classificação, realizam: Opção 1 - uma prova escrita valendo 20 valores; Opção 2 - uma reentrega de trabalhos práticos, valendo 8 valores, e uma prova escrita, valendo 12 valores (totalizando 20 valores).*
- *Os alunos com uma classificação superior a 17 valores serão sujeitos a uma avaliação extraordinária.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons:*

- *40% of theoretical classes for exhibition presentation and exemplification;*
- *40% of practical classes for problem solving and applications;*
- *20% of laboratory classes in environment of simulation / computing.*

*Assessment:*

- *Continuous assessment consists of two written tests, each scoring up to 6/20 (totaling 12/20), and two computing practical assignments, each scoring up to 4/20 (totaling 8/20).*
- *Students admitted to examination, or that being exempted, intended to improve the score, shall: Option 1 - perform a written examination scoring up to 20/20; Option 2 - deliver the two computing practical assignments, scoring up to*

8/20, and perform a written examination, scoring up to 61220 (totaling 20/20).  
- All students scoring above 17/20 will be subject to a special assessment.

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os objetivos 1. e 2. serão atingidos através de uma adequada exploração didática dos 8 conteúdos apresentados.*

*O objetivo 1, de competências instrumentais de aplicação das áreas de conhecimento matemático da “Lógica”, da “Análise Combinatória”, da “Teoria dos Grafos”, tem o seu maior suporte na aprendizagem e aplicação de fundamentos teóricos, pelo que deverá ser atingido com especial recurso às aulas teóricas e teórico-práticas, de acordo com a tradicional metodologia dedutiva, e avaliado através de provas escritas.*

*O objetivo 2, de competências instrumentais de aplicação da área de conhecimento matemático dos “Métodos Numéricos”, tem o seu maior suporte na aplicação computacional de metodologias, pelo que deverá ser atingido com recurso às aulas teórico-práticas e às práticas laboratoriais computacionais, e avaliado através de trabalhos práticos.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., Objectives 1. and 2. will be achieved through a proper exploration of the 8 didactic contents.*

*The objective 1, of instrumental skills of application of mathematical knowledge of the areas of "logic", of the "Combinatorial Analysis" and of the "Graph Theory," has its greatest support in the learning and application of theoretical foundations and should be achieved with special resource to theoretical practical classes, according to the traditional deductive methodology, and assessed through written tests.*

*The objective 2, of instrumental skills of application of mathematical knowledge in the area of "Numerical Methods", has its greatest support in the application of computational methodologies, which should be achieved by using the practical classes and computer laboratory practices, and assessed through practical assignments.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*V. Balakrishnan; Introductory Discrete Mathematics; Prentice-Hall, 1991.*

*K. Rosen; Discrete Mathematics and its Applications; Mc Graw-Hill, 1995.*

*H. Pina; Métodos Numéricos; McGraw-Hill, 1995.*

*M. Heath; Scientific Computing: an Introductory Survey; McGraw-Hill, 2001.*

*R. Burden and J. Faires; Numerical Analysis; PWS Publishing Company, 1993.*

*J. Hein; Discrete Structures, Logic and Computability; Jones & Parlett, 1995.*

*J. Hein; Theory of Computation: an Introduction; Jones & Parlett, 1996.*

*R. W. Hamming; Numerical Methods for Scientists and Engineers; McGraw-Hill, 1973.*

*D. Kahaner et al.; Numerical Methods and Software; Prentice-Hall, 1989.*

*K. Atkinson; Elementary Numerical Analysis; John Wiley & Sons, 1993.*

*Outros recursos fornecidos pela docente, através de plataforma de e-learning (Moodle) – Other resources provided by the teacher through e-learning platform (Moodle).*

### **Mapa IX - Introdução à Electrónica Digital – Introduction to Digital Electronics**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Introdução à Electrónica Digital – Introduction to Digital Electronics*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Pedro Daniel Frazão Correia - T:28; PL:126; OT:5; O:5; tot = 164 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Analisar circuitos eléctricos DC, utilizando as leis fundamentais da análise de circuitos;*
2. *Compreender as características dos dispositivos semicondutores usados na electrónica analógica e electrónica digital;*
3. *Projectar e analisar circuitos digitais;*
4. *Utilizar ferramentas de projecto para conceber e simular circuitos digitais programáveis;*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. *Analyze DC circuits, using the fundamental laws of circuit analysis;*
2. *Understand the characteristics of semiconductor devices used in analog electronics and digital electronics;*
3. *Design and analyze digital circuits;*
4. *Use design tools to design and simulate digital programmable circuits;*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Análise de circuitos: definições e convenções; formas de corrente eléctrica; sistemas de unidades; caracterização dos materiais; leis de Kirchoff; teoremas fundamentais dos circuitos eléctricos;*
2. *Dispositivos semi-condutores: díodos; transístores bipolares; transístores MOS;*
3. *Electrónica Digital: circuitos digitais CMOS; circuitos digitais bipolares; famílias lógicas; memórias;*
4. *Linguagens Descritivas de Hardware: dispositivos de lógica programável; linguagem VHDL e os seus níveis de abstracção; componentes (entidade e arquitetura) e template VHDL; VHDL concorrente e sequencial; tipos e iniciação de variáveis; operadores relacionais e aritméticos; os construtores mais utilizados no VHDL concorrente; os construtores para flip-flops e registos; hierarquia e modelo estrutural; parametrização; construção de programas utilizando funções e procedimentos; funções parametrizadas; síntese de hardware de multiplicação e divisão;*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Circuit analysis: definitions and conventions; forms of electric current; systems units; material characterization; Kirchoff laws; fundamental theorems of electric circuits;*
2. *Semi-conductor devices: diodes, bipolar transistors, MOS transistors;*
3. *Digital Electronics: CMOS digital circuits, bipolar digital circuits, logic families; memories;*
4. *Hardware Descriptive Languages: programmable logic devices; VHDL language and their levels of abstraction; components (entity and architecture) and template VHDL, VHDL concurrent and sequential; initiation and types of variables, arithmetic and relational operators, builders used more in VHDL competitor; builders for flip-flops and registers; hierarchy and structural model; parameterization; building programs using functions and procedures; parameterized functions; synthesis of hardware multiplication and division;*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de desenvolver os conceitos básicos de teoria dos circuitos, de semi-condutores e de análise e projeto em electrónica digital.*

*O objetivo 1. (conceitos básicos de teoria dos circuitos) é suportado pelo conteúdo 1.*

*O objetivo 2. (conceitos básicos de semi-condutores) é suportado pelo conteúdo 2.*

*Os objetivos 3. e 4. (conceitos básicos de análise e projeto em electrónica digital) são sistemicamente suportados pelos conteúdos 3. e 4.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop the basics of circuit theory, of semiconductors and of digital electronics design and analysis.*

*The objective 1. (basics of circuit theory) is supported by the contents 1.*

*The objective 2. (basics of semi-conductors) is supported by the content 2.*

*The objectives 3. and 4. (basic concepts of analysis and design for digital electronics) are systemically supported by the contents 3. and 4.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- *40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*
- *60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de electrónica digital).*

*Avaliação:*

- *Prova escrita, - 60%, da classificação final;*
- *Trabalhos laboratoriais, com um mínimo de 9,5/20 valores - 40%, da classificação final;*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- *40% of theoretical classes for exhibition, presentation and exemplification;*
- *60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in the laboratory of digital electronics).*

*Assessment:*

- *Written test - 60% of the final mark;*
- *Laboratory work with a minimum grade of 9.5 / 20 - 40% of the final grade;*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os objetivos de aquisição conceptual básica sobre teoria dos circuitos, semi-condutores e de análise e projeto em eletrónica digital, são atingidos através da adequada exploração didáctica da sequência programática dos 4 conteúdos enunciados.*

*Os objetivos 1. e 2. (conceitos básicos de teoria dos circuitos e de semi-condutores), essencialmente, de compreensão conceptual, deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita.*

*Os objetivos 3. e 4. (conceitos básicos de análise e projeto em eletrónica digital), essencialmente, de conceção/aplicação de técnicas de projeto, deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas práticas laboratoriais e posteriormente avaliados através da realização de trabalhos práticos laboratoriais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the objectives of acquiring conceptual theory about basic circuits, semi-conductors and analysis and design for digital electronics, are achieved through the proper exploitation of the didactic sequence of the 4 content statements.*

*Objectives 1. and 2. (basics of circuit theory and semi-conductors), essentially a conceptual understanding, should be achieved by exploiting the respective contents in theoretical classes for exhibition, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written test.*

*Objectives 3. and 4. (basics of analysis and design for digital electronics), essentially the conception / application of design techniques, should be achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice and subsequently evaluated by carrying out laboratory practical works.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*James O. Hamblen; Rapid Prototyping of Digital Systems; Kluwer Academic Publishers, 2000;*

*Peter J. Ashenden; The Student's Guide to VHDL; Morgan Kaufmann Publishers, 1998;*

*Andrew Rushton; VHDL for Logic Synthesis; John Wiley and Sons, 1998;*

*Jaime Santos; Análise de Circuitos Eléctricos; Minerva, 1997;*

*William H. Hayt Jr., Jack E. Kemmerly; Engineering Circuit Analysis; McGraw Hill, 5ª Edição, 1993;*

*Manuel de Medeiros Silva; Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos; F.C. Gulbenkian, 1996;*

*Manuel de Medeiros Silva; Circuitos com Transístores Bipolares e MOS; F.C. Gulbenkian, 1999;*

*Sedra/Smith; Microelectronic Circuits; Oxford University Press, 1998;*

### **Mapa IX - Programação Orientada a Objectos – Object-Oriented Programming**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Programação Orientada a Objectos – Object-Oriented Programming*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre Gomes dos Santos - T:28; OT:5; O:5; tot = 38 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Pedro Miguel Aparício Dias - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

*António Manuel Rodrigues Manso - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

*José Casimiro Nunes Pereira - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Pedro Miguel Aparício Dias - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

*António Manuel Rodrigues Manso - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

*José Casimiro Nunes Pereira - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. Aplicar os princípios básicos de resolução de problemas utilizando o paradigma de programação orientada aos objetos;
2. Conceber e desenvolver código funcional através da linguagem de programação Java, e das suas bibliotecas de classes;
3. Gerir situações de erro e de exceção no desenvolvimento de software;
4. Implementar aplicações com interfaces gráficas dirigidas por eventos.

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. Apply the basic principles of problem solving using the paradigm of object-oriented programming;
2. Design and develop functional code through the Java programming language, and its class libraries;
3. Managing error and exception situations in software development;
4. Deploying applications with graphical user interfaces driven by events.

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

##### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Introdução à Programação Orientada por Objetos: conceitos básicos de POO; objetos e tipos de dados; fundamentos de linguagem de programação Java;*

2. *Programação com classes: definição de classes; definição de classes por composição; herança e polimorfismo; definição de interfaces;*

3. *Programação Visual: programação orientada a eventos; biblioteca de componentes visuais (AWT e Swing); desenvolvimento de aplicações com interfaces gráficas;*

4. *Definição de classes de Biblioteca: necessidades de otimização; membros estáticos; classes genéricas.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Introduction to Object Oriented Programming: basic concepts of OOP, objects and data types; fundamentals of the Java programming language;*

2. *Programming with classes: class definition, definition of classes by composition, inheritance and polymorphism; definition of interfaces;*

3. *Visual Programming: event-driven programming, a library of visual components (AWT and Swing); developing applications with graphical user interfaces;*

4. *Definition of library classes: optimization needs; static members; generic classes.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências de programação de aplicações plenamente funcionais, segundo o paradigma da "orientação por objetos" e utilizando a linguagem de programação Java e respetivas bibliotecas.*

*Os 4 objetivos enunciados exprimem quatro níveis sucessivos e crescentes de competências de programação, respetivamente, aplicação, conceção/desenvolvimento, gestão e implementação, a atingir pelos alunos através da adequada exploração didática da sequência programática e sistémica dos 4 conteúdos descritos.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to train programming skills of fully functional applications, according to the paradigm of "object orientation" and using the Java programming language and respective libraries.*

*The 4 set out objectives express four successive levels of increasing programming skills, respectively, application, conception / development, management and implementation, to be achieved by students through the proper didactic exploitation of the systemic sequence of the 4 described contents.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).

*Avaliação prática (40% da classificação final), com classificação mínima de 10 valores:*

- Opção 1: dois testes práticos e um trabalho prático final,;
- Opção 2: prova prática e um trabalho prático final;

*Avaliação teórica (60% da classificação final), com classificação mínima de 7 valores:*

- Prova escrita sem consulta.

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for exhibition, presentation and exemplification;

- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).

*Practical assessment (40% of the final mark), with a minimum grade of 10/10:*

- Option 1: two practice tests and a practical final assignment;
- Option 2: practical examination and a practical final assignment;

*Theoretical assessment (60% of the final mark), with a minimum grade of 7/10:*

- Written test without consultation;

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 4 objetivos enunciados exprimem quatro níveis sucessivos e crescentes de competências de programação, respetivamente, aplicação, conceção/desenvolvimento, gestão e implementação, a atingir pelos alunos através da adequada exploração didática da sequência programática e sistémica dos 4 conteúdos descritos.*

*O objetivo 1. e parte do objetivo 2. (aplicação de princípios básicos e conceção de código) deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas, para exposição, apresentação e exemplificação, e posteriormente avaliados através de prova escrita.*

*Parte do objetivo 2 e os objetivos 3. e 4. (desenvolvimento e gestão de código e implementação de aplicações), essencialmente, de conceção/aplicação de técnicas de projeto, deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas práticas laboratoriais e posteriormente avaliados através da realização de trabalhos práticos laboratoriais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 4 listed objectives express four successive levels of increasing programming skills, respectively, application, conception / development, management and implementation, to be achieved by students through the proper didactic exploration of the systemic sequence of the 4 described contents.*

*Objective 1. and part of the objective 2. (applying basic principles and conception of code) should be achieved by exploiting the respective contents in theoretical classes, for exhibition, presentation and exemplification, and subsequently evaluated through written test.*

*Part 2 of the objective and objectives 3. and 4. (development and code management and application deployment), essentially the conception / application design techniques, should be achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice and subsequently evaluated by carrying out practical laboratory.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Sierra, Kathy, Bates, Bert; Head First Java; Alta Books, 2005.*

*Tutorial da SUN J2SE: <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/>.*

*Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Other resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.*

### **Mapa IX - Tecnologias da Internet I – Internet Technology I**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Tecnologias da Internet I – Internet Technology I*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Manuel Palma Redes Ramos – PL:154; OT:5; O:5; tot = 164 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Objetivo Geral*

*Aplicar tecnologias de programação, do lado do cliente, para produção de conteúdos, aplicações e interfaces Web dinâmicas, com respeito às mais recentes normas e recomendações do Consórcio W3C.*

*Objetivos Específicos:*

1. Descrever a estrutura de um documento Web;
2. Descrever as componentes e a estrutura do DOM (Document Object Model);
3. Descrever as classes de objetos Web: propriedades e métodos;
4. Desenvolver código em XHTML5;
5. Desenvolver código em CSS3;
6. Desenvolver código em JavaScript;
7. Desenvolver código para a biblioteca JQuery;
8. Desenvolver código para o elemento gráfico Canvas;
9. Implementar conteúdos, interfaces e aplicações Web e respetivos padrões (estilos) de apresentação;
10. Gerir desencadeadores evento/ação;
11. Desenvolver manipulação dinâmica de objetos Web;
12. Implementar conteúdos, interfaces e aplicações Web interativas, reativas, gráficas e animadas.

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

##### *Main Objective*

*Apply client-side programming technologies for dynamic Web content, applications and interfaces, with respect to the latest standards and recommendations of the W3C Consortium.*

##### *Specific Objectives:*

1. Describe the structure of a Web document;
2. Describe the components and structure of the DOM (Document Object Model);
3. Describe the classes of Web objects: properties and methods;
4. Develop code in XHTML5 (Extensible HyperText Markup Language, 5.th standard);
5. Develop code for CSS3 (Cascading Style Sheets, 3.th standard);
6. Develop code in JavaScript;
7. Develop code for the JQuery library;
8. Develop code for the graphic element Canvas;
9. Implement Web content, interfaces and applications and their respective presentation 10. patterns (styles);
10. Manage event/action triggering;
11. Develop dynamic manipulation of objects Web;
12. Implement interactive, reactive, graphical and animated Web content, interfaces and applications.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. História das normas do Consórcio W3C e evolução das tecnologias WEB desde a sua criação (1990) até ao presente;
2. Linguagem XHTML5: o DOM para os objetos Web; estrutura, organização, hierarquia e atributos dos objetos Web; sintaxe das "tags"; a 5.ª Norma Restrita; representação de objectos Web;
3. Linguagem CSS: classes, subclasses, pseudo-classes e objectos; sintaxe, atributos e respetivos domínios de atribuição; hierarquias dos padrões de estilo;
4. Linguagem java script: sintaxe; propriedades e métodos das classes do DOM; manipulação dinâmica de objetos Web via os seus conteúdos e atributos de estilo; desencadeamento de acções por eventos; gestão de formulários; técnicas de "motion"; a biblioteca JQuery; o elemento Canvas; interacção avançada;
5. Programação Web: produção de conteúdos, interfaces e aplicações WEB com características interativas, gráficas e dinâmicas.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. History of the W3C Consortium standards and evolution of web technologies since its inception (1990) until the present;
2. XHTML5 Language: DOM for Web objects, structure, organization, hierarchy and attributes of Web objects; syntax of "tags"; 5.th Restricted Standard; representation of Web objects;
3. CSS language: classes, subclasses, pseudo-classes and objects, syntax, attributes and their respective attribute domains; hierarchies of style standards;
4. JavaScript language: syntax, properties and methods of the DOM; dynamic manipulation of objects via their Web content and style attributes; triggering actions by events; forms management; motion techniques; the JQuery library; the Canvas element; advanced interaction;
5. Web Programming: content production, web applications and interfaces with interactive graphics and dynamic features.

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de desenvolver competências de programação, do lado do cliente, para produção de conteúdos, aplicações e interfaces Web dinâmicos, com respeito às mais recentes normas e recomendações do Consórcio W3C.*

*Os objetivos 1., 2. e 3. exprimem competências de domínio descritivo teórico básico sobre as estruturas dos documentos e objetos Web e a sintaxe das respetivas representações em XHTML5. Mapeiam-se nos conteúdos 1. e 2.*

*Os objetivos 4. até 8. exprimem competências de desenvolvimento de todo o código necessário para a descrição dos objetos Web em XHTML5, e dos respetivos estilos, apresentações e comportamentos. Mapeiam-se nos conteúdos 2., 3. e 4.*

*Os objetivos 9. até 12. exprimem competências de implementação de aplicações Web, incluindo a gestão comportamental de interação avançada humano-máquina. Mapeiam-se no conteúdo 5.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop client-side programming skills for content production, web dynamic applications and interfaces, with respect to the latest standards and recommendations of the W3C Consortium.*

*Objectives 1., 2. e 3. express skills of descriptive theoretical basics domain of structures of documents and Web objects and the syntax of the respective XHTML5 representations. They map on the contents 1. and 2.*

*The objectives 4. to 8. express skills of developing all the needed code to describe the Web objects in XHTML5, and their respective styles, presentations and behaviors. They map on the contents 2. 3. and 4.*

*The objectives 9. to 12. express skills of implementation of Web applications, including behavioral management of advanced human-machine interaction. They map on the content 5.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de prática laboratorial simulada (preparação e apresentação dos trabalhos práticos em ambiente de apresentação multimédia)
- 60% de prática laboratorial real (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática). Os trabalhos práticos serão realizados tanto com simulação de servidores do lado do cliente, como com utilização de servidores locais.

*Avaliação:*

- Desenvolvimento de projetos Web (apresentações de conteúdos e aplicações Web) - 50%, da classificação final;
- Apresentação e defesa dos projetos - 50% da classificação final.

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of simulated laboratory practice (preparation and presentation of practical work in multimedia presentation environment)
- 60% of real laboratory practice (development and implementation of practical works in computer lab). Practical works will be conducted using simulation servers on the client side, and using local servers.

*Assessment:*

- Web project development (presentation of Web content and of Web applications) - 50% of the final mark;
- Presentation and discussion of the project - 50% of the final mark.

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os objetivos que exprimem as 3 classes de competências descritas (competências, de domínio descritivo teórico básico, de desenvolvimento de código e de implementação de aplicações Web) serão atingidos através de uma adequada exploração didática dos 5 conteúdos apresentados.*

*A natureza predominantemente operacional dos objetivos leva a que devam ser atingidos em prática laboratorial com duas fases diversas:*

- Para os objetivos que exprimem competências de domínio descritivo teórico básico, e de preparação para o desenvolvimento de código, as sessões laboratoriais serão simuladas, através da preparação e apresentação de trabalhos práticos em ambiente de apresentação multimédia.
- Para os objetivos que exprimem competências de desenvolvimento efetivo de código e de implementação de aplicações Web, as sessões laboratoriais serão reais.

*Pelas mesmas razões de predominante operacionalidade, todos os objetivos serão avaliados através de desenvolvimento individual de projetos Web, validados por apresentação individual e respetiva defesa.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the objectives expressing the 3 classes of the described skills will be achieved through an appropriate didactic exploration of the 5 contents.*

*The predominantly operational nature of the objectives leads to that must be achieved in laboratory practice with two different phases:*

- For the purposes of expressing competencies of descriptive theoretical basics domain and preparation for code development, laboratory sessions will be simulated through the preparation and presentation of practical work in multimedia presentation environment.
- For the purposes of expressing skills development and effective implementation of code of web applications, laboratory sessions will be effective.

*For the same reasons of predominant operability, all goals will be assessed through individual development of Web projects, validated by respective individual presentation and discussion.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

Tutoriais Web Online: <http://www.w3schools.com/>.

Tutoriais JavaScript Kit Online Básicos: <http://www.javascriptkit.com/javaindex.shtml>.

Website da biblioteca jQuery: <http://jquery.com/>.

Tutoriais de iniciação ao jQuery: <http://www.impressivewebs.com/jquery-tutorial-for-beginners/>.

Tutoriais de iniciação ao jQuery: <http://www.roseindia.net/techindex/jquery/jquery-tutorial-for-beginners.html>.

Consórcio W3C: <http://www.w3.org/>.

*Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Other resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.*

## Mapa IX - Probabilidades e Estatística – Probabilities and Statistics

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Probabilidades e Estatística – Probabilities and Statistics*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo - T:28; OT:5; tot = 33 h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Maria João da Costa Antunes Inácio - TP:56; PL:28; OT:5; tot = 89 h*

### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*Maria João da Costa Antunes Inácio - TP:56; PL:28; OT:5; tot = 89 h*

### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Descrever algumas das principais técnicas e metodologias quantitativas da Estatística na recolha, organização, classificação, análise, síntese, representação e interpretação de dados;*
- 2. Descrever e modelar a variabilidade inerente aos dados;*
- 3. Utilizar métodos de visualização de dados que facilitem a previsão e a tomada de decisões para a solução de diferentes problemas;*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Describe some of the key technical and quantitative methodologies of statistics in the collection, organization, classification, analysis, synthesis, representation and interpretation of data;*
- 2. Describe and model the variability inherent in the data;*
- 3. Using data visualization methods which facilitate the prediction and decision-making for solving different problems;*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Probabilidade;*
- 2. Variáveis aleatórias;*
- 3. Algumas distribuições de probabilidade;*
- 4. Amostragem e distribuições amostrais;*
- 5. Estimação de parâmetros;*
- 6. Testes de hipóteses;*
- 7. Correlação e regressão.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Probability;*
- 2. Random variables;*
- 3. Some probability distributions;*
- 4. Sampling and sampling distributions;*
- 5. Parameter estimation;*
- 6. Hypothesis testing;*
- 7. Correlation and regression.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar algumas competências descritivas, instrumentais e metodológicas das áreas de conhecimento matemático do “Cálculo de Probabilidades” e da “Estatística”, como suporte a processos de tomada de decisão.*

*Os 3 objetivos enunciados (simultaneamente, descritivos, instrumentais e metodológicas) suportam-se,*

*sistemicamente, nos 7 conteúdos descritos e serão atingidos através da adequada exploração didática destes mesmos conteúdos.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop some descriptive, instrumental and methodological skills of mathematical knowledge areas of "Probabilities" and "Statistics", in support of decision making processes.*

*The 3 listed objectives (simultaneously, descriptive, instrumental and methodological) are systemically supported by the 7 described contents and will be achieved through the proper didactic exploitation of those contents.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 40% de aulas teórico-práticas para resolução de exercícios e aplicações;
- 20% de prática laboratorial em ambiente computacional.

*Avaliação:*

- A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, cada uma valendo 10 valores.
- Os alunos admitidos a exame, ou que estando dispensados pretendam melhorar a sua classificação, realizam uma prova escrita valendo 20 valores.

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for exhibition presentation and exemplification;
- 40% of practical classes for solving and applications;
- 20% of laboratory practice in the computing environment.

*Assessment:*

- Continuous assessment consists of two written tests, each scoring up to 10/20 (totaling 20/20).
- Students admitted to examination, or that being exempted, intended to improve the score, shall perform a written examination scoring up to 20/20.

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 3 objetivos enunciados (simultaneamente, descritivos, instrumentais e metodológicos) suportam-se, sistemicamente, nos 7 conteúdos descritos e serão atingidos através da adequada exploração didática destes mesmos conteúdos.*

*Dado existir uma componente metodológica experimental, há que acrescentar uma componente laboratorial em ambiente computacional (utilização de software para visualização de dados), para além das tradicionais aulas teóricas (exposição, apresentação e exemplificação) e teórico-práticas (resolução de exercícios) que corporizam o tradicional método dedutivo no ensino das matemáticas.*

*Dado pretender-se valorizar competências essencialmente descritivas, estas são avaliadas através de prova escrita.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 3 listed objectives (simultaneously, descriptive, instrumental and methodological) are systemically supported by the 7 described contents and will be achieved through the proper didactic exploitation of those contents.*

*Since there is an experimental methodological component, it should be added a laboratory component in the computing environment (use of software for data visualization), in addition to traditional theoretical classes (exhibition, presentation and exemplification) and practical classes (problem solving) that embody the traditional deductive method of math teaching.*

*Since is pretended to enhance primarily descriptive skills, these are evaluated through written examination.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Guimarães, Rui C. e Cabral, José A. S. (2007); Estatística, 2.ª Edição; McGraw-Hill.*

*Murteira, B., Ribeiro, C., Andrade e Silva, J., Pimenta, C. (2002); Introdução à Estatística; McGraw-Hill.*

*Pedrosa, A. C. e Gama, S. M. A. (2004); Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística; Porto Editora.*

*Pestana, Dinis D. e Velosa, Sílvia F. (2002); Introdução à Probabilidade e à Estatística. Vol. I; Fundação Calouste Gulbenkian.*

*Reis, E., Melo, P., Andrade, R., Calapez, T. (1996); Estatística Aplicada. Vol. I e II; Edições Sílabo.*

*Robalo, António (1994); Livros de Exercícios. Vols. I e II; Edições Sílabo.*

**SOFTWARE:**

Microsoft Excel;

SPSS – Statistical Package for Social Science.

**Mapa IX - Estruturas de Dados e Algoritmos – Data Structures and Algorithms**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estruturas de Dados e Algoritmos – Data Structures and Algorithms*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre Gomes dos Santos - T:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Objetivo Geral:*

*Especializar competências em programação orientada a objetos na resolução de problemas computacionais concretos;*

*Objetivos Específicos:*

- 1. Descrever as estruturas de dados e os algoritmos mais comuns, incluindo as respetivas vantagens, limitações e domínios de aplicação;*
- 2. Analisar a complexidade computacional de problemas concretos;*
- 3. Aplicar as estruturas de dados e algoritmos na programação, de acordo com a sua pertinência;*
- 4. Implementar (conceber, desenvolver e testar) código para a produção de aplicações para os mais variados fins e graus de complexidade.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*General objective:*

*Specialize skills in object-oriented programming in the resolution of real computational problems;*

*Specific objectives:*

- 1. Describe the data structures and more common algorithms, including the respective advantages, limitations and application domains;*
- 2. Analyze the computational complexity of real problems;*
- 3. Apply the data structures and algorithms in programming, according to their relevance;*
- 4. Implement (design, develop and test) code to produce applications for various purposes and degrees of complexity.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Análise da complexidade: complexidade temporal; complexidade espacial; notação  $O(n)$ ;*
- 2. Estruturas de dados: pilhas; listas ligadas; árvores de pesquisa binária; heaps; conjuntos; filas; tabelas de Hash; árvores AVL;*
- 3. Algoritmos: interactivos e recursivos; ordenação; numéricos; pesquisa; strings.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Analysis of complexity: temporal complexity; spatial complexity; notation  $O(n)$ ;*
- 2. Data structures: stacks, linked lists, binary search trees, heaps, sets, queues, hash tables, AVL trees;*
- 3. Algorithms: interactive and recursive; sorting; numeric; research; strings.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de desenvolver, aprofundar e especializar as competências adquiridas no domínio da programação orientada a objetos.*

*Os 4 objetivos enunciados exprimem quatro níveis sucessivos e crescentes de competências especializadas de programação, respetivamente, análise, descrição, utilização, implementação, a atingir pelos alunos através da adequada exploração didática da sequência programática e sistémica dos 3 conteúdos descritos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop, deepen and specialize skills acquired in the field of object-oriented programming.*

*The 4 objectives set out express four successive layers of increasing programming expertise, respectively, analysis,*

*description, use, implementation, to be achieved by students through appropriate didactic exploration of programmatic and systemic sequence of the 3 described contents.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).

*Avaliação prática (50% da classificação final):*

- Opção 1: dois testes práticos e um trabalho prático final, com classificação global mínima de 10 valores;
- Opção 2: prova prática sem consulta e um trabalho prático final;

*Avaliação teórica (50% da classificação final):*

- Prova escrita sem consulta, com classificação mínima de 7 valores;

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for display, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).

*Practical assessment (50% of the final mark):*

- Option 1: two practice tests and a practical assignment, with a minimum overall score of 10/20;
- Option 2: practice test without consulting and a practical assignment;

*Theoretical assessment (50% of the final mark):*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 4 objetivos enunciados exprimem quatro níveis sucessivos e crescentes de competências especializadas de programação, respetivamente, descrição, análise, aplicação, implementação, a atingir pelos alunos através da adequada exploração didática da sequência programática e sistémica dos 3 conteúdos descritos.*

*Os objetivos 1. e 2., de descrição de estruturas de dados e algoritmos e análise de complexidade, deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas, para exposição, apresentação e exemplificação, e posteriormente avaliados através de prova escrita.*

*Os objetivos 3. e 4., de aplicação de estruturas de dados e algoritmos e implementação de código para aplicações, deverão ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas práticas laboratoriais e posteriormente avaliados através da realização de trabalhos práticos laboratoriais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to the argument in 6.2.1.6., the 4 listed objectives express four successive layers of increasing programming expertise, respectively, analysis, description, use, implementation, to be achieved by students through appropriate didactic exploration of programmatic and systemic sequence of the 3 described contents.*

*Objectives 1. and 2., of the description of data structures and algorithms and complexity analysis, are to be achieved by exploiting the respective contents in theoretical classes, for exhibition, presentation and exemplification, and subsequently evaluated through written test.*

*Objectives 3. and 4., of application of data structures and algorithms and code implementation for applications are to be achieved by exploiting the respective contents in laboratory classes and subsequently evaluated by carrying out laboratory practices.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Barnett Granville, Tongo Luca Del : Data Structures and Algorithms; DotNetSlackers.com, 2008.*

*Cormen, Thomas H., Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford J.; Algoritmos Teoria e Prática; Tradução da 2ª Edição Americana, Editora Campus, 2002.*

### **Mapa IX - Introdução às Telecomunicações – Introduction to Telecommunications**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Introdução às Telecomunicações – Introduction to Telecommunications*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Pedro Daniel Frazão Correia - TP:140; OT:5; tot = 145 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

-

### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

#### *Objetivo Geral:*

*Compreender a camada 1 do modelo OSI e os conceitos associados: teoria do sinal, comunicação analógica e digital, meios de transmissão;*

#### *Objetivos Específicos:*

- 1. Analisar sinais no domínio da frequência (via série de Fourier e transformada de Fourier);*
- 2. Compreender os mecanismos de conversão analógico-digital;*
- 3. Compreender os sistemas de transmissão digital;*
- 4. Aplicar técnicas de modulação e transmissão analógica;*
- 5. Aplicar técnicas de multiplexagem no tempo e na frequência;*
- 6. Caracterizar meios físicos de transmissão;*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

#### *General objective:*

*Understanding the Layer 1 of the OSI model and associated concepts: theory of signal, analog and digital communication, transmission media;*

#### *Specific Objectives:*

- 1. Analyze signals in the frequency domain (via the Fourier series and the Fourier transform);*
- 2. Understand the mechanisms of analog to digital conversion;*
- 3. Understand digital transmission systems;*
- 4. Apply techniques for analog modulation and transmission;*
- 5. Apply multiplexing techniques in the time and frequency;*
- 6. Characterize physical means of transmission;*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Representação de sinais: caracterização de sinais no domínio do tempo e da frequência; amplitude, fase e frequência; série e transformada de Fourier de sinais contínuos; energia e potência (teorema de Parseval, Rayleigh); resposta em frequência de sistemas (filtros);*
- 2. Sistemas de transmissão digital: conversão analógico-digital (teorema da amostragem; pulse-code modulation (PCM); modulação PCM Diferencial; modulação Delta); multiplexagem no tempo (TDM);*
- 3. Técnicas de modulação com portadora contínua: modulação analógica; modulação linear; modulação exponencial; transmissão digital com portadora contínua: ASK, FSK, MSK, PSK, QPSK; multiplexagem na frequência (FDM);*
- 4. Meios físicos de transmissão: cobre (atenuação, largura de banda, ruído crosstalk, distorção linear e não linear; perdas por desadaptação); fibra óptica (modos de propagação, dispersão modal); ligações sem fios (ruído, perda em espaço livre, mecanismos de propagação, antenas, balanços de potência).*

### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Representation of signals: characterization of signals in the time domain and the frequency; amplitude, phase and frequency; Fourier series and Fourier transform of continuous signals; energy and power (Parseval's theorem, Rayleigh); frequency response systems (filters);*
- 2. Digital transmission systems: analog to digital conversion (sampling theorem, pulse-code modulation (PCM), Differential modulation PCM, Delta Modulation) time multiplexing (TDM);*
- 3. Modulation techniques with continuous carrier: analogue modulation, linear modulation, exponential modulation, digital transmission with continuous carrier: ASK, FSK, MSK, PSK, QPSK, frequency multiplexing (FDM);*
- 4. Physical means of transmission: copper (attenuation, bandwidth, crosstalk noise, linear and nonlinear distortion, mismatch losses); optical fiber (propagation modes, modal dispersion); wireless connections (noise, loss in free space, mechanisms of propagation, antennas, power balances).*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar competências de compreensão da camada 1 do modelo OSI e os conceitos associados: teoria do sinal, comunicação analógica e digital, meios de transmissão.*

*O objetivo 1. (teoria do sinal) é suportado pelo conteúdo 1.*

*Os objetivos 2., 3., 4. e 5. (comunicação analógica e digital) são suportados pelos conteúdos 2. e 3.*

*O objetivo 6. (meios de transmissão) é suportado pelo conteúdo 4.*

*Assim, os 6 objetivos são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 4 conteúdos enunciados.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to develop skills of understanding of Layer 1 of the OSI model and associated concepts: theory of signal, analog and digital communication, transmission media.*

*Objective 1. (signal theory) is supported by the contents 1.*

Objectives 2., 3., 4. and 5. (analog and digital communications) are supported by content 2. and 3.  
The aim 6. (transmission media) is supported by the content 4.

Thus, the 6 objectives are achieved through the proper exploitation of didactic contents of the programmatic sequence of the 4 statements.

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- 40% de aulas teórico-práticas para exposição, apresentação e exemplificação dos conteúdos;
- 60% de aulas teórico-práticas, incluindo recurso a meios computacionais (simulação em MATLAB), para resolução de exercícios e realização de trabalhos laboratoriais.

*Avaliação:*

- Prova escrita, com um mínimo de 8/20 valores - 70%, da classificação final;
- Trabalhos práticos laboratoriais, com um mínimo de 9,5/20 valores - 30%, da classificação final;

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons:*

- 40% of theoretical and practical lessons for display, presentation and exemplification of contents;
- 60% of theoretical and practical lessons, including recourse to computing (simulation in MATLAB) for solving and performing laboratory work.

*Assessment:*

- Written test with a minimum score of 8/20 - 70% of the final mark;
- Practical work Laboratory, with a minimum score of 9.5 / 20 - 30% of the final mark;

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 6 objetivos são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 4 conteúdos enunciados.

*Todos os objetivos exibem duas componentes de exploração didática complementares:*

- Uma componente de compreensão, análise e caracterização, que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;
- Uma componente de simulação e aplicação, que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teórico-práticas, para simulação matemática (MATLAB) e posteriormente avaliados através de trabalhos práticos laboratoriais.

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

According to the argument in 6.2.1.6., the 6 objectives are achieved through the proper exploitation of didactic contents of the 4 sequence programmatic statements.

*All objectives exhibit two complementary components for didactic exploration:*

- A component of comprehension, analysis and characterization, which leads to that should be partially achieved by exploiting the respective contents in theoretical classes for display, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written examination;
- A component of simulation and application, which means that they should be partially achieved by exploiting the respective contents in practical classes for mathematical simulation (MATLAB) and subsequently evaluated through practical laboratory work.

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*B. P. Lathi; Signal Processing and Linear Systems; Oxford University Press, 1998;*

*B. P. Lathi; Modern Digital and Analog Communication Systems; Oxford University Press, 1998;*

*Behrouz A Forouzan; Data Communications Networking, 4th Edition; DEANZA COLLEGE, McGraw-Hill;*

*Gabriel Pires; Apontamentos de Redes de Dados; IPT, 2010;*

*Pedro Correia; Apontamentos de Fundamentos de Telecomunicações; IPT, 2010.*

### Mapa IX - Arquitectura de Computadores I – Computer Architecture I

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Arquitectura de Computadores I – Computer Architecture I*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Compreender os princípios gerais da arquitectura de computadores, a sua organização interna e as influências dos diversos componentes no seu desempenho e funcionamento;*
2. *Compreender a incidência das instruções Assembler nos diversos componentes de um Computador;*
3. *Descrever os diferentes níveis de memória e os modos de transferência de informação entre os diversos periféricos;*
4. *Desenvolver rotinas em linguagem Assembler com diferentes métodos de passagem de parâmetros.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. *Understand the general principles of computer architecture, its internal organization and the influences of the various components in its performance and operation;*
2. *Understand the impact of assembler instructions in different components of a computer;*
3. *Describe different memory levels and methods of information transfer between the various peripherals;*
4. *Develop routines in assembly language with different methods of passing parameters.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Noções gerais de arquitectura de computadores;*
2. *Organização da unidade central de processamento – CPU: unidades de processamento de dados; unidades de controlo; formas de implementação; análise de desempenho;*
3. *Linguagem de programação Assembler: desenvolvimento de rotinas;*
4. *Organização de memória: tecnologias; hierarquia e cache;*
5. *Organização de interfaces e periféricos: tipos; características; interfaces.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *General concepts of computer architecture;*
2. *Organization of the central processing unit - CPU: data processing units, control units, forms of implementation, performance analysis;*
3. *Assembler programming language: developing routines;*
4. *Memory Organization: technologies, and cache hierarchy;*
5. *Organization of interfaces and peripherals: types, characteristics; interfaces.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências introdutórias, maioritariamente compreensivas e descritivas, ao hardware computacional, desenvolvendo competências instrumentais de programação de baixo nível, como processo de ilustração e consolidação do conhecimento sobre o hardware.*

*Os objetivos 1. e 3. (compreensão e descrição do hardware) são essencialmente suportados pelos conteúdos 1., 2., 4. e 5.*

*Os objetivos 2.e 4. (programação de baixo nível) são essencialmente suportados pelo conteúdo 3., mas aplicam-se ao conhecimento do hardware, resultante da exploração dos conteúdos 1., 2., 4. e 5.*

*Assim, os 4 objetivos (compreensão e descrição do hardware e programação de baixo nível) são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 5 conteúdos enunciados.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop comprehensive and largely descriptive skills, about the computational hardware, developing instrumental skills of low-level programming, as illustration process and consolidation of knowledge about hardware.*

*Objectives 1. and 3. (understanding and description of the hardware) are essentially supported by the contents 1., 2., 4. and 5.*

*The objectives 2.e 4. (low-level programming) are essentially supported by content 3., but apply the knowledge of the hardware, arising from operation of contents 1., 2., 4. and 5.*

*Thus, the 4 objectives (understanding and description of the hardware and low-level programming) are achieved through the proper exploitation of didactic contents of the 5 sequence programmatic statements.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- *40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*
- *60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).*

#### **Avaliação:**

- Prova escrita, componente teórica, valendo 10 valores, com um mínimo de 3 valores - 50%, da classificação final;
- Prova escrita, componente prática, valendo 2 valores, com um mínimo de 0,6 valores - 10%, da classificação final;
- Trabalhos práticos laboratoriais finais, valendo 4 valores, com um mínimo de 1,2 valores - 20%, da classificação final;
- Realização e relatório dos exercícios laboratoriais durante as aulas práticas, valendo 4 valores, com um mínimo de 1,2 valores - 20%, da classificação final;

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

##### **Lessons:**

- 40% of theoretical classes for display, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).

##### **Assessment:**

- Written theoretical test component, scoring up to 10/20, with a minimum score of 3/20 - 50% of the final mark;
- Written test, practical component, scoring up to 2/20, with a minimum score of 0.6/20 - 10% of the final mark;
- Practical work laboratorial final, scoring up to 4/20, with a minimum score of 1.2/20 - 20% of the final mark;
- Conduct and report on laboratory exercises for practical lessons, scoring up to 4/20, with a minimum score of 1.2/20 - 20% of the final mark;

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 4 objetivos (compreensão e descrição do hardware e programação de baixo nível) são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 5 conteúdos enunciados.*

*Os 4 objetivos exibem duas componentes de exploração didática complementares:*

- Uma componente de compreensão e descrição do hardware (objetivos 1. e 3.), que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;
- Uma componente instrumental de programação de baixo nível (objetivos 2. e 4.), que leva a que devam ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, para exploração computacional, e posteriormente avaliados através de prova prática escrita e de trabalhos práticos laboratoriais.

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 4 objectives (understanding and description of the hardware and low-level programming) are achieved through the proper exploitation of didactic contents of the 5 programmatic sequence of statements.*

*The 4 objectives exhibit two complementary components didactic exploration:*

- A component of understanding and description of the hardware (objectives 1. and 3.), which means that should be partially achieved by exploiting the respective contents in theoretical classes for display, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written examination;
- An instrumental component of low-level programming (objectives 2. e 4.), which means that should be achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, for computational exploration, and subsequently evaluated through written and practical test of practical laboratory.

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Rui Vasco Monteiro e outros; Tecnologia dos Equipamentos Informáticos; FCA Março 2004.*

*William Stallings; Computer Organization and Architecture, 5th Edition; Prentice Hall 1999.*

*Barry B. Brey; The Intel Microprocessors – Architecture, Programming and Interfacing 6th Edition; Prentice Hall - Pearson Education International 2003.*

*John D. Carpinelly; Computer Systems – Organization & Architecture; Prentice Hall - Pearson Education International 2001.*

*J. Glenn Brookshear; Computer Science – An Overview 8th Edition; Prentice Hall - Pearson Education International 2005.*

*Ravi Budruk, Don Anderson, Tom Shanley; PCI Express – System Architecture; Minishare, Inc., Prentice Hall - Pearson Education International 2004.*

*Gary Nutt; Operating Systems; Prentice Hall - Pearson Education International 2004.*

### **Mapa IX - Bases de Dados I – Databases I**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Bases de Dados I – Databases I*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*António Casimiro Teixeira Batista - T:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Descrever os modelos, hierárquico, em rede e relacional, de bases de dados;*
- 2. Descrever os fundamentos da modelização de bases de dados relacionais;*
- 3. Conceber bases de dados através da análise de dependências funcionais e normalização;*
- 4. Conceber bases de dados pelo método de entidade-relacionamento;*
- 5. Utilizar linguagens de definição de dados (LDD);*
- 6. Utilizar linguagens de manipulação de dados (LMD);*
- 7. Utilizar operações e linguagens relacionais (SQL);*
- 8. Utilizar ferramentas computacionais integradas de conceção e gestão de bases de dados.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Describe hierarchical, network and relational databases models;*
- 2. Describe the fundamentals of relational databases modeling;*
- 3. Designing databases through the analysis of functional dependencies and normalization;*
- 4. Designing databases by the method of entity-relationship;*
- 5. Using data definition language (DDL);*
- 6. Using data manipulation languages (DML);*
- 7. Using transactions and relational language (SQL);*
- 8. Using integrated computational tools for databases conception and management.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução às bases de dados: sistemas de gestão de bases de dados; abstracção dos dados; modelos de dados; instâncias e esquemas; independência de dados; linguagens de definição e de manipulação de dados; conceitos de gestão, administração e estrutura de bases de dados;*
- 2. Modelos de 1ª geração: modelo hierárquico; modelo em rede; conceitos;*
- 3. Modelos de 2ª geração: modelo relacional; conceitos;*
- 4. Conceção de bases de dados via dependências funcionais e normalização: dependências funcionais; redundância; normalização; regras de inferência; decomposição por análise de dependências funcionais;*
- 5. Conceção de bases de dados via método de entidade-relacionamento: diagrama de E-R; diagrama de ocorrências; noção de participação obrigatória; grau de um relacionamento estabelecimento de tabelas a partir de diagramas E-R; relacionamentos binários múltiplos; relacionamentos de ordem superior a 2;*
- 6. Linguagens relacionais: operações relacionais; comandos SQL; LDD; LMD;*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Introduction to databases: management of databases; data abstraction, data models, schemas and instances, data independence; definition and data manipulation languages, management concepts, management and structure databases ;*
- 2. 1st generation models: hierarchical model, network model; concepts;*
- 3. 2nd generation models: the relational model; concepts;*
- 4. Design of databases via functional dependencies and normalization: functional dependencies; redundancy, standardization, rules of inference; decomposition analysis of functional dependencies;*
- 5. Design of databases via entity-relationship method: ER diagram; diagram occurrences; notion of mandatory participation, degree of establishment of a relationship tables from ER diagrams, multiple binary relationships, relationships of order greater than 2;*
- 6. Relational languages: relational operations, SQL commands, LDD, LMD;*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências fundamentais de análise de dados e de modelização de bases de dados relacionais, incluindo a sua descrição conceptual e a utilização de métodos, técnicas, linguagens e ferramentas para a sua conceção e exploração.*

*Os objetivos 1. e 2. (descrição conceptual) são suportados pelos conteúdos 1., 2. e 3.*

*Os objetivos 3. e 4. (utilização de métodos e técnicas de conceção) são suportados pelos conteúdos 4. e 5.*

*Os objetivos 5., 6., 7. e 8. (utilização de linguagens e ferramentas para a sua conceção e exploração) são suportados pelo conteúdo 6.*

*Assim, os 8 objetivos, de descrição conceptual e utilização de métodos, técnicas, linguagens e ferramentas para a*

conceção e exploração de bases de dados relacionais, são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 6 conteúdos enunciados.

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop basic skills of data analysis and modeling of relational databases, including the conceptual description and the use of methods, techniques, languages and tools for their conception and operation.*

*Objectives 1. and 2. (conceptual description) are supported by the contents 1., 2. and 3.*

*Objectives 3. and 4. (using methods and techniques of conception) are supported by the contents 4. and 5.*

*The objectives 5., 6., 7. and 8. (use of languages and tools for its conception and operation) are supported by content 6.*

*Thus, the 8 objectives of conceptual description and use of methods, techniques, languages and tools for the design and operation of relational databases, are achieved through the proper exploitation of didactic contents of the 6 programmatic sequence of statements.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

*- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*

*- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).*

*Avaliação:*

*- Trabalhos práticos laboratoriais, valendo 6 valores (30% da classificação final), com exigência de classificação mínima de 2,5 valores;*

*- Prova escrita, valendo 14 valores (70% da classificação final).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

*- 40% of theoretical classes for display, presentation and exemplification;*

*- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).*

*Assessment:*

*- Practical work Laboratory, scoring up to 6/20 (30% of the final mark), with a minimum score requirement of 2.5/20;*

*- Written Test, scoring up to 14/20 - 70% of the final mark.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 8 objetivos, de descrição conceptual e utilização de métodos, técnicas, linguagens e ferramentas para a conceção e exploração de bases de dados relacionais, são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 6 conteúdos enunciados.*

*Os 8 objetivos exibem duas componentes de exploração didática complementares:*

*- Uma componente de descrição conceptual e de utilização de métodos, técnicas para a conceção de bases de dados relacionais (objetivos 1., 2., 3. e 4.), que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;*

*- Uma componente de utilização de métodos, técnicas, linguagens e ferramentas para a conceção e exploração de bases de dados relacionais (objetivos 5., 6., 7. e 8.), que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, para exploração computacional, e posteriormente avaliados através de trabalhos práticos laboratoriais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 8 objectives of conceptual description and use of methods, techniques, languages and tools for the design and operation of relational databases, are achieved through the proper exploitation of the teaching sequence programmatically 6 contents of statements.*

*The 8 objectives exhibit two complementary components didactic exploration:*

*- A component of conceptual description and usage of methods, techniques for the design of relational databases (objectives 1., 2., 3. and 4.), which leads to that must be partially achieved by exploitation of their respective contents in theoretical classes for display, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written examination;*

*- A component using methods, techniques, languages and tools for the design and operation of relational databases (objectives 5., 6., 7. and 8.), which means that should be partially achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, for computational exploration, and subsequently evaluated through practical laboratory work.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*José Luís Pereira; Tecnologia de Bases de Dados; FCA- Editora de Informática LDA, 1997.*

*Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de*

## **Mapa IX - Sistemas Operativos – Operating Systems**

### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sistemas Operativos – Operating Systems*

### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luis Agnelo de Almeida - T:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Compreender a natureza de um sistema operativo como dispositivo que presta ao utilizador serviços de controlo dos recursos computacionais;*
- 2. Descrever as componentes do núcleo de um sistema operativo e o respetivo mapeamento com a arquitetura nuclear do hardware;*
- 3. Descrever serviços de gestão de processos e de comunicação entre processos;*
- 4. Descrever serviços de gestão da memória principal;*
- 5. Descrever serviços de gestão de ficheiros e diretórios;*
- 6. Descrever serviços de comunicação em rede;*
- 7. Descrever serviços de deteção/notificação de eventos;*
- 8. Descrever serviços de input/output e de autenticação e controlo de acesso;*
- 9. Desenvolver código em Shell de Unix;*
- 10. Desenvolver aplicações/serviços de controlo ou de otimização de recursos computacionais.*

### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Understanding the nature of an operating system as a device that provides the user control services of computational resources;*
- 2. Describe the components of the core operating system and a respective mapping of a nuclear architecture hardware;*
- 3. Describe service process management and communication between processes;*
- 4. Describe management services from main memory;*
- 5. Describe management services files and directories;*
- 6. Describe network communications services;*
- 7. Describe detection services / event notification;*
- 8. Describe services input / output and authentication and access control;*
- 9. Develop code in Unix Shell;*
- 10. Develop applications / control services or optimization of computing resources.*

### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Conceitos sobre sistemas operativos;*
- 2. O núcleo do sistema operativo;*
- 3. A gestão de processos;*
- 4. Comunicação entre processos;*
- 5. Mecanismos de gestão de memória;*
- 6. Algoritmos de gestão de memória;*
- 7. Sistema de ficheiros;*
- 8. Protecção e segurança;*
- 9. Prática laboratorial: comandos Unix; programação em Shell; programação Unix; instalação e gestão de um servidor Win2008 e de um servidor UNIX (Linux);*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Concepts of operating systems;*
- 2. The operating system kernel;*
- 3. Process management;*
- 4. Communication between processes;*
- 5. Mechanisms of memory management;*
- 6. Memory management algorithms;*
- 7. File system;*
- 8. Safety and security;*

9. *Laboratory Practice: Unix commands, shell programming, Unix programming, installation and management of a server and a Win2008 server UNIX (Linux);*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências fundamentais de intervenção ao nível dos sistemas operativos, tendo em vista o desenvolvimento de aplicações e serviços de controlo ou de otimização dos respetivos recursos computacionais.*

*O objetivo 1. (conceptualização) é suportado pelo conteúdo 1.*

*O objetivo 2. (descrição de componentes nucleares) é suportado pelo conteúdo 2.*

*Os objetivos 3., 4., 5., 6., 7. e 8. (descrição dos diversos serviços) são sistemicamente suportados pelos conteúdos 3., 4., 5., 6., 7. e 8.*

*Os objetivos 9. e 10. (desenvolvimento, em Shell de UNIX, de aplicações e serviços de controlo ou de otimização dos respetivos recursos computacionais) são suportados pelo conteúdo 9.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop skills of intervention in the operating systems in order to develop applications and monitoring services or optimization of their respective computational resources.*

*Objective 1. (conceptualization) is supported by the content 1.*

*Objective 2. (description of nuclear components) is supported by the content 2.*

*Objectives 3., 4., 5., 6., 7. and 8. (description of the various services) are systemically supported by the contents 3., 4., 5., 6., 7. and 8.*

*The objectives 9. and 10. ( UNIX Shell development of applications and services, control or optimization of their respective computational resources) are supported by content 9.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).*

*Avaliação:*

- Prova escrita teórica, valendo 8/20 valores (40% da classificação final), com um mínimo de 2,4/20 valores;*
- Prova teórico-prática, valendo 6/20 valores (30%, da classificação final), com um mínimo de 1,8/20 valores;*
- Trabalhos práticos laboratoriais, valendo 6/20 valores (30%, da classificação final), com um mínimo de 1,8/20 valores;*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for display, presentation and exemplification;*
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).*

*Assessment:*

- Written theoretical test scoring up to 8/20 (40% of the final mark), with a minimum score of 2.4 / 20;*
- Theory and practice test, scoring up to 6/20 values (30% of the final mark), with a minimum score of 1.8 / 20;*
- Practical laboratory work, scoring up to 6/20 values (30% of the final mark), with a minimum score of 1.8 / 20;*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 10 objetivos de competências sobre sistemas operativos, de conceptualização, de descrição de componentes nucleares e de desenvolvimento, em Shell de UNIX, de aplicações e serviços de controlo ou de otimização dos respetivos recursos computacionais, são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 9 conteúdos enunciados.*

*Os 10 objetivos exibem duas componentes de exploração didática complementares:*

- Uma componente de conceptualização, de descrição de componentes nucleares e de descrição dos diversos serviços (objetivos 1. – 8.) que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;*
- Uma componente de desenvolvimento, em Shell de UNIX, de aplicações e serviços de controlo ou de otimização dos respetivos recursos computacionais (objetivos 9.e 10.), que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, para exploração computacional, e posteriormente avaliados através de prova teórico-prática e de trabalhos práticos laboratoriais.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 10 objectives for skills on operating systems, conceptualization, description of nuclear components and development in UNIX Shell, applications and services, control or optimization of their respective resources computing, are achieved through the proper sequence of didactic exploration programmatic content of the 9 statements.*

*The 10 objectives exhibit two complementary components for didactic exploration:*

- A component of conceptualization, description of nuclear components and description of various services (objectives 1. - 8.) which means that should be partially achieved by exploiting the respective contents in theoretical classes for*

*display, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written test;*  
- A component of development, UNIX Shell, applications and services, control or optimization of their respective computational resources (objectives 9.E 10.), which means that should be partially achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, for computational exploration, and subsequently evaluated through theoretical and practical evidence and practical laboratory work.

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*José Alves Marques / Paulo Ferreira / Carlos Ribeiro / Luís Veiga / Rodrigo Rodrigues, Sistemas Operativos, FCA - Editora Informática, 2009.*

*Gary Nutt; Operating Systems: A Modern Perspective, Third Edition; Addison Wesley, 2004.*

*W. Stallings; Operating systems internals and design principles, 5.ª edição,; Prentice-Hall, 2005.*

*A. Silberschatz. P. B. Galvin; Operating System Concepts, 6.ª edicao; Addison-Wesley, 2003.*

*Milan Milenkovic; Operating Systems - Concepts and Design; McGraw-Hill, 1987.*

*Alves Marques e Paulo Guedes; Fundamentos de Sistemas Operativos, 3.ª edição; Editorial Presença, 1994.*

*Gary J. Nutt; Operating Systems; A modern perspective; Addison-Wesley, 1997.*

*Lowell Jay Arthur; UNIX shell programming; John Willey & Sons, Inc, 2ªedition.*

*K. A. Robbins and S. Robbins; Unix Systems Programming: Communication, Concurrency, and Threads; Prentice Hall, 2003.*

*Marc J. Rochkind; Advanced Unix Programming; Addison-Wesley, 2ªedition, 2004.*

### **Mapa IX - Redes de Dados I – Computer Data Networks I**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Redes de Dados I – Computer Data Networks I*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos David Magalhães Queiroz - TP:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Objetivo Geral:*

*Planear redes e equipamentos computacionais e gerir serviços, através da compreensão e exploração dos conceitos e princípios associados às camadas 3, 4, 5, 6 e 7 do modelo OSI, designadamente, Camada de Rede, Camada de Transporte, Camada de Sessão, Camada de Apresentação e Camada de Aplicação.*

*Objetivos Específicos:*

- 1. Planear redes LAN e WAN com encaminhamento de pacotes IP unicast;*
- 2. Planear redes para suportar serviços que usem comunicações multicast;*
- 3. Planear e escolher equipamentos;*
- 4. Concretizar e manter serviços.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*General objective:*

*Planning networks and computing equipment and services to manage, through understanding and exploration of the concepts and principles associated with layers 3, 4, 5, 6 and 7 of the OSI model, namely, Network Layer, Transport Layer, Session Layer, Presentation Layer and Application Layer.*

*Specific objectives:*

- 1. Planning for LAN and WAN networks with IP unicast packet forwarding;*
- 2. Planning networks to support services that use multicast communications;*
- 3. Plan and select equipment;*
- 4. Implement and maintain services.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Camada de Aplicação: princípios de funcionamento das aplicações de rede; protocolos da camada de aplicação (SMTP, DNS, FTP, HTTP);*
- 2. Camada de Apresentação: princípios de funcionamento; MIME, SSL, TLS;*
- 3. Camada de Sessão: princípios de funcionamento; sockets;*
- 4. Camada de Transporte: introdução aos serviços da camada de transporte (UDP e TCP); mecanismos da camada de transporte usados para evitar o congestionamento;*
- 5. Camada de Rede: redes de circuitos virtuais; redes de comutação de pacotes; o protocolo IP; protocolos de encaminhamento unicast intra-domain e inter-domain; Multicast IP; encaminhamento multicast intra-domain e inter-domain).*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Application Layer: functional principles of network applications, application layer protocols (SMTP, DNS, FTP, HTTP);*
- 2. Presentation Layer: principles of operation; MIME, SSL, TLS;*
- 3. Session Layer: principles of operation; sockets;*
- 4. Transport Layer: introduction to the services of the transport layer (TCP and UDP) transport layer mechanisms used to avoid congestion;*
- 5. Network Layer: Virtual circuit networks, packet-switched networks, IP protocol, unicast routing protocols intra-domain and inter-domain, IP Multicast, multicast routing intra-domain and inter-domain).*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências de planeamento de redes e equipamentos computacionais e de gestão serviços, através da compreensão e exploração do modelo OSI, nos conceitos e princípios associados às suas camadas, 3 (Camada de Rede), 4 (Camada de Transporte), 5 (Camada de Sessão), 6 (Camada de Apresentação) e 7 (Camada de Aplicação).*

*Assim, os 4 objetivos declarados (competências de planeamento de redes e equipamentos computacionais e de gestão serviços) são sistemicamente suportados pelos conteúdos 1., 2., 3., 4. e 5. (compreensão e exploração das camadas 3, 4, 5, 6 e 7 do modelo OSI) e são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos referidos conteúdos.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop skills of network and computing equipment planning, services management, through understanding and exploration of the OSI model, the concepts and principles associated with their layers 3 (Network Layer), 4 (Transport Layer) 5 (Session Layer), 6 (Presentation Layer) and 7 (Application Layer).*

*Thus, the 4 stated objectives (planning skills of computing and networking equipment and management services) are systemically supported by contents 1., 2., 3., 4. and 5. (understanding and exploiting the layers 3, 4, 5, 6 and 7 of the OSI model) and are achieved by appropriate didactic exploitation of the programmatic sequence of those contents.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teórico-práticas para exposição, apresentação, exemplificação e exercícios;*
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de redes de computadores).*

*Avaliação:*

- Prova escrita, componente teórica, valendo 10 valores, com um mínimo de 3 valores - 50%, da classificação final;*
- Prova escrita, componente prática, valendo 2 valores, com um mínimo de 0,6 valores - 10%, da classificação final;*
- Trabalhos práticos laboratoriais finais, valendo 4 valores, com um mínimo de 1,2 valores - 20%, da classificação final;*
- Realização e relatório dos exercícios laboratoriais durante as aulas práticas, valendo 4 valores, com um mínimo de 1,2 valores - 20%, da classificação final;*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical and practical lessons for display, presentation, examples and exercises;*
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in the laboratory of computer networks).*

*Assessment:*

- Written theoretical test component, scoring up to 10/20, with a minimum score of 3/20 - 50% of the final mark;*
- Written test, practical component, scoring up to 2/20, with a minimum score of 0.6/20 - 10% of the final mark;*
- Practical work laboratorial final, scoring up to 4/20, with a minimum score of 1.2/20 - 20% of the final mark;*
- Conduct and report on laboratory exercises for practical lessons, scoring up to 4/20, with a minimum score of 1.2/20 - 20% of the final mark;*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 4 objetivos declarados, de competências de planeamento de redes e equipamentos computacionais e de gestão serviços, através da compreensão e exploração do modelo OSI, são sistemicamente suportados pelos conteúdos 1., 2., 3., 4. e 5. (compreensão e exploração das camadas 3, 4, 5, 6 e 7 do modelo OSI).*

*Os 4 objetivos pressupõem duas componentes de exploração didática complementares:*

- Uma componente de compreensão e exploração das camadas 3, 4, 5, 6 e 7 do modelo OSI, que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teórico-práticas para exposição, apresentação, exemplificação e exercícios e posteriormente avaliados através de prova escrita de componente teórica;*
- Uma componente de planeamento de redes e equipamentos computacionais e de gestão serviços, que leva a que devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, em laboratório de redes, para exploração no mais adequado ambiente computacional, e posteriormente avaliados através de provas teórico-práticas e de trabalhos laboratoriais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 4 stated goals, about competencies of network planning and of computing equipment and services management, through understanding and exploration of the OSI model, are systemically supported by contents 1., 2., 3., 4. and 5. (understanding and exploring the layers 3, 4, 5, 6 and 7 of the OSI model).*

*The 4 objectives presuppose two complementary components of didactic exploration:*

- A component of understanding and exploration of the layers 3, 4, 5, 6 and 7 of the OSI model, which means that should be partially achieved by exploiting the respective contents in practical classes for display, presentation, examples and exercises and later assessed through written theoretical test;*
- A component of network planning and management of computing equipment and services, which leads to that must be partially achieved by exploitation of their respective contents in laboratory practice in networking laboratory for holding the most appropriate computing environment, and subsequently evaluated by theoretical and practical tests and laboratory work.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Apontamentos da Academia CISCO (CCNA1 e CCNA2).*

*Behrouz A. Forouzan; Data Communications and Networking, 4.ª Edição; McGraw-Hill.*

*Kurose e Ross; Computer Networking, 3ª Edição; Addison Wesley.*

*Jim Kurose e Keith Ross; Computer Networking: A Top Down Approach Featuring the Internet, 3º Edição, Addison-Wesley, Julho 2004.*

*Edmundo Monteiro e Fernando Boavida; Engenharia de Redes Informáticas; FCA.*

*Christian Huitema; Routing in the Internet; Prentice Hall.*

*Paulo Loureiro; TCP/IP em Redes Microsoft; FCA.*

### **Mapa IX - Bases de Dados II – Databases II**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Bases de Dados II – Databases II*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Casimiro Teixeira Batista - T:28; PL:42; OT:5; O:5; tot = 80 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Casimiro Nunes Pereira - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*José Casimiro Nunes Pereira - PL:42; OT:5; O:5; tot = 52 h*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Objetivo Geral:*

*Administrar bases de dados relacionais, na dupla perspetiva lógica e física.*

*Objetivos Específicos:*

- 1. Descrever a implementação física de bases de dados relacionais;*
- 2. Aplicar técnicas de gestão de transações e de controlo de concorrência em bases de dados relacionais;*
- 3. Gerir os parâmetros de armazenamento e de otimização de bases de dados relacionais;*
- 4. Gerir as estruturas computacionais que suportam bases de dados relacionais;*
- 5. Gerir o espaço de armazenamento, a segurança e a recuperação de falhas em bases de dados relacionais;*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Transações e controlo de concorrência: conceito de transacção; recuperação de transações e pontos de salvaguarda; comandos SQL para gestão de transações; processamento de transações num SGBD; segmentos de rollback; tolerância a falhas; concorrência e consistência; bloqueios; impasses;*
2. *Aspectos físicos de uma base de dados: tipos de estruturas; tablespaces e ficheiros; blocos de dados, extents e segmentos; armazenamento de registos nos blocos; índices; agrupamentos; índices de agrupamentos;*
3. *Administração de bases de dados: instalação de um SGBD; arranque e paragem; gestão de utilizadores; cópias de segurança; tolerância a falhas; importação e exportação; privilégios e segurança; replicação; optimização;*
4. *O SQL como parte de uma linguagem procedimental: processamento de transações; tratamento de excepções; procedimentos; triggers.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Transactions and Concurrency Control: Transaction concept; transaction recovery points and safeguard; SQL commands for transaction management, transaction processing in a DBMS, rollback segments, fault tolerance, competition and consistency; locks, deadlocks;*
2. *Physical aspects of a database: types of structures; tablespaces and files, data blocks, extents, and segments; storage of records in blocks; indices; groups; indices groupings;*
3. *Administration databases: installing a DBMS, start and stop, user management, backup, fault tolerance, import and export privileges and security, replication, optimization;*
4. *SQL as part of a procedural language: transaction processing, exception handling, procedures, triggers.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. *Transactions and Concurrency Control: Transaction concept; transaction recovery points and safeguard; SQL commands for transaction management, transaction processing in a DBMS, rollback segments, fault tolerance, competition and consistency; locks, deadlocks;*
2. *Physical aspects of a database: types of structures; tablespaces and files, data blocks, extents, and segments; storage of records in blocks; indices; groups; indices groupings;*
3. *Administration databases: installing a DBMS, start and stop, user management, backup, fault tolerance, import and export privileges and security, replication, optimization;*
4. *SQL as part of a procedural language: transaction processing, exception handling, procedures, triggers.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar competências fundamentais de administração de bases de dados relacionais, na dupla perspectiva lógica e física.*

*Os 5 objetivos, que correspondem às competências básicas do administrador de bases de dados relacionais, são sistemicamente suportados pelos 4 conteúdos enunciados e serão atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática destes conteúdos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to develop basic skills about relational databases management, at both logical and physical perspective.*

*The 5 objectives, which correspond to the basic skills of the administrator of relational databases, are supported by the 4 systemically contents and statements will be achieved through the didactic exploration of the proper sequence of programmatic contents.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- *40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*
- *60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).*

*Avaliação:*

- *Trabalhos práticos laboratoriais (40% da classificação final);*
- *Prova escrita (60% da classificação final).*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons:*

- *40% of theoretical classes for display, presentation and exemplification;*
- *60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).*

*Assessment:*

- *Practical work Laboratory (40% of the final mark);*
- *Written test (60% of the final mark).*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 5 objetivos, que correspondem às competências básicas do administrador de bases de dados relacionais, são sistemicamente suportados pelos 4 conteúdos enunciados e*

serão atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática destes conteúdos.

Os 5 objetivos pressupõem duas componentes de exploração didática complementares:

- Uma componente conceptual, que leva a que os objetivos devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;
- Uma componente aplicativa, que leva a que os objetivos devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, para exploração computacional, e posteriormente avaliados através trabalhos práticos laboratoriais.

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

According to argument in 6.2.1.6., the 5 objectives that correspond to the basic skills of the administrator of relational databases, are systemically supported by the 4 contents and statements and will be achieved through the didactic exploration of the programmatic contents.

The 5 objectives presuppose two complementary components didactic exploration:

- A conceptual component, which means that the goals should be partially achieved by the exploitation of content in theoretical classes for display, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written examination;
- An applicative component, which means that the goals should be partially achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, for computational exploration, and subsequently evaluated through practical laboratory work.

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

Elmasri & Navate; *Fundamentals of Database Systems*; the Benjamin/Cummings Publ. Inc. 2 Ed.

Date, C. J.; *An Introduction to Database Systems*; 8.th Edition (online).

Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Other resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.

### Mapa IX - Microprocessadores – Microprocessors

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Microprocessadores – Microprocessors*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Manuel Fernando Martins de Barros - T:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

-

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

-

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Objetivo Geral:*

*Projetar e aplicar alguns sistemas baseados em microcontroladores e explorar e complementar competências adquiridas em Sistemas Digitais e em Introdução à Electrónica Digital;*

*Objetivos Específicos:*

- 1. Compreender os fundamentos teóricos associados às microarquitecturas de processadores, linguagens, instruções e modos de endereçamento;*
- 2. Compreender as estruturas básicas de programação e a sua interação;*
- 3. Implementar mecanismos associados aos vários processos de comunicação de dados e dos vários modos de controlo de comunicação do processador com o exterior;*
- 4. Compreender o funcionamento e controlo de vários interfaces de comunicação: SPI, I2C, USART, CAN, ADCs e DACs;*
- 5. Utilizar métodos e ferramentas para desenvolvimento e teste de micro-controladores.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*General objective:*

*Design and implement some systems based on microcontrollers and explore and complement skills acquired in previous courses, Digital Systems and Introduction to Digital Electronics;*

*Specific Objectives:*

1. Understand the theoretical foundations associated with micro-processor architectures, languages, instructions and addressing modes;
2. Understand the basic programming structures and their interaction;
3. Implement mechanisms associated with the various processes of data communication and control various modes of communication processor with the exterior;
4. Understand the operation and control of various communication interfaces: SPI, I2C, USART, CAN, ADCs and DACs;
5. Using methods and tools for development and testing of micro-controllers.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos Teóricos de microcontroladores: introdução; arquiteturas de processadores;
2. Introdução aos Microcontroladores das famílias MCS51 e PIC;
3. Interrupções (Microcontroladores 8051 e 16F887/PIC18F458);
4. Temporizadores/Contadores (MCS8051/16F887/PIC18F458);
5. Módulos Série (MCS8051/16F887/PIC18F458);
6. Módulo CAN (Controller Area Network) (16F887/PIC18F458);

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Theoretical Foundations of microcontrollers: introduction; processor architectures;
2. Introduction to Microcontrollers and PIC families MCS51;
3. Interruptions (8051 and Microcontrollers 16F887/PIC18F458);
4. Timers / Counters (MCS8051/16F887/PIC18F458);
5. Modules Series (MCS8051/16F887/PIC18F458);
6. Module CAN (Controller Area Network) (16F887/PIC18F458);

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar competências fundamentais de projeto e aplicação de alguns sistemas baseados em microcontroladores, com exploração e complemento de outras competências adquiridas em Sistemas Digitais e em Introdução à Electrónica Digital.*

*Embora exista um apreciável suporte sistémico de todos os conteúdos a todos os objetivos, todavia, é possível estabelecer algumas relações tendenciais:*

- Os objetivos 1., 2. e 4 (compreensão de fundamentos, estruturas e funcionamentos) são tendencialmente suportados pelos conteúdos 1. e 2.;
- Os objetivos 3., 4. e 5. (compreensão funcional, implementação e utilização de métodos e ferramentas) são tendencialmente suportados pelos conteúdos 2., 3., 4., 5. e 6.

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to develop basic skills of design and implementation of some systems based on microcontrollers and explore and complement skills acquired in previous courses, Digital Systems and Introduction to Digital Electronics;*

*Although there is an appreciable systemic support of all content for all objectives, however, it is possible to establish some trend relationships:*

- Objectives 1., 2. and 4 (understanding of foundations, structures and workings) tend to be supported by the contents 1. and 2.;
- Objectives 3., 4. and 5. (functional understanding, implementation and use of methods and tools) tend to be supported by content 2., 3., 4., 5. and 6.

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de eletrónica).

*Avaliação:*

- Prova escrita teórica, valendo 8/20 valores (40% da classificação final), com um mínimo de 4/20 valores;
- Trabalhos laboratoriais, valendo 5/20 valores (25%, da classificação final), com um mínimo de 2,5/20 valores;
- Mini-projeto, valendo 7/20 valores (35%, da classificação final);

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons:*

- 40% of theoretical for display, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in the laboratory of electronics).

*Assessment:*

- Written theoretical test scoring up to 8/20 (40% of the final mark), with a minimum score of 4/20;
- Laboratory work, test scoring up to 5/20 (25% of the final mark), with a minimum score of 2.5 / 20;
- Mini project, scoring up to 7/20 (35% of the final mark);

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade

## **curricular.**

*Os 4 objetivos determinam competências fundamentais de projeto e de aplicação de alguns sistemas baseados em microcontroladores, com exploração e complemento de outras competências adquiridas em Sistemas Digitais e em Introdução à Electrónica Digital.*

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 4 objetivos exprimem competências parciais de compreensão de fundamentos e estruturas, de compreensão funcional e de utilização de métodos e ferramentas, os quais são sistemicamente suportados pelos 4 conteúdos enunciados e serão atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática destes mesmos conteúdos.*

*Os 4 objetivos pressupõem três componentes de exploração didática complementares:*

- Uma componente conceptual (compreensão de fundamentos e estruturas), de suporte à componente aplicativa, que leva a que os objetivos devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;*
- Uma componente aplicativa (compreensão funcional e utilização de métodos e ferramentas), de suporte à atividade de projeto, que leva a que os objetivos devam ser parcialmente atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, para exploração computacional, e posteriormente avaliados através trabalhos práticos laboratoriais.*
- Uma componente de projeto e aplicações, obviamente, avaliada na forma do desenvolvimento de um mini-projeto.*

### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The 4 objectives determine core competencies of design and implementation of some systems based on microcontrollers and explore and complement skills acquired in previous courses, Digital Systems and Introduction to Digital Electronics;*

*According to argument in 6.2.1.6., the 4 objectives express partial skills of understanding of foundations and structures, of functional understanding and of use of methods and tools, which are systemically supported by the 4 stated contents and will be achieved through adequate didactic exploration of these same sequence of programmatic contents.*

*The 4 objectives presuppose three components of complementary didactic exploration:*

- A conceptual component (understanding of foundations and structures), to support applicative component, which means that the goals should be partially achieved by the exploitation of content in lectures for display, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written examination;*
- A component applicative (functional understanding and use of methods and tools), support to the project activity, which means that the goals should be partially achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, for computational exploration, and subsequently evaluated through work practical laboratory.*
- A component design and applications obviously evaluated as the development of a mini project.*

### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Sencer Yelralan e Ashutosh Ahluwalia; Programming and Interfacing the 8051 microcontroller; Addison Wesley 1995.*

*INTEL; MCS-51 Family of Single chip Microcomputers, User's Manual; Free from INTEL.*

*Barnett, Richard H.; The 8051 Family of Microcontrollers; Prentice Hall, 1995.*

*Peatman, John B.; Design with PIC Microcontrollers; Prentice Hall, 1998.*

*Brey, Barry B.; The Intel Microprocessors: Architecture, Programming and Interfacing", 4th edition, Prentice Hall, 1999.*

*Benson, David; Easy PIC'n – A beginner's guide to using PIC Microcontrollers, version 3.1; Square1 Electronics, 1997.*

*Nebjosa, Matic; The PIC Microcontroller Book 1; traduzido para Português por Alberto Jerónimo, online em: <http://www.mec.ua.pt/activities/graduationprojects/graduationprojectpages/2003-2004/H1/PICs/picbook/pt/00.htm>*

*Gonçalves, Victor; Sistemas Electrónicos com Microcontroladores; ETEP – Edições Técnicas e Profissionais, 2002.*

## **Mapa IX - Tecnologias da Internet II – Internet Technology II**

### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Tecnologias da Internet II – Internet Technology II*

### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Manuel Palma Redes Ramos – PL:56; OT:5; O:5; tot = 66 h*

### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Casimiro Nunes Pereira – PL:84; OT:5; O:5; tot = 94 h*

### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

##### *Objetivo Geral:*

*Aplicar tecnologias XML e ASP.Net/SQL na produção de interfaces e aplicações Web dinâmicos com acesso a bases de dados.*

##### *Objetivos Específicos:*

- 1. Representar informação através da árvore XML;*
- 2. Aplicar tecnologias de programação em X-Path, XSL-T e XSL-FO para transformação da árvore XML na árvore XHTML;*
- 3. Normalizar documentos XML através da gramática XML-Schema;*
- 4. Interrogar bases de dados relacionais remotas através de ASP.Net/SQL;*
- 5. Aplicar critérios de usabilidade dos interfaces humano-máquina;*
- 6. Implementar interfaces Web dinâmicos sobre documentos XML remotos, através de programação JavaScript sobre XMLDOM;*
- 7. Implementar Interfaces Web dinâmicos, com input/outout com bases de dados remotas, através de tecnologias ASP.Net/SQL.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

##### *General objective:*

*Apply XML and ASP.Net / SQL technologies to the production of dynamic web applications and interfaces with access to databases.*

##### *Specific Objectives:*

- 1. Represent information through the XML tree;*
- 2. Apply programming technologies in X-Path, XSL-T, XSL-FO to transform the XML tree in the tree XHTML;*
- 3. Normalize XML documents via XML-Schema grammar;*
- 4. Interrogate relational databases through remote ASP.Net / SQL;*
- 5. Apply usability criteria of human-machine interfaces;*
- 6. Implement dynamic Web interfaces on remote XML documents via JavaScript programming on XMLDOM;*
- 7. Implement Dynamic Web Interfaces with input / outout with remote databases through technologies ASP.Net / SQL.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Natureza, sintaxe e modelos de representação de dados em XML;*
- 2. Transformação de conteúdos XML em apresentações XHTML (X-Path, XSL-T e XSL-FO);*
- 3. Atributos e métodos das classes do Document Object Model para a XML (XMLDOM);*
- 4. Programação JavaScript sobre XMLDOM para extracção de dados XML;*
- 5. Interrogação de Bases de Dados remotas através de ASP.Net/SQL;*
- 6. Normalização de documentos XML, através da gramática XML-Schema;*
- 7. Gestão de Usabilidade do Interface;*
- 8. Desenvolvimento de interfaces Web dinâmicos sobre documentos XML remotos, via programação JavaScript sobre XMLDOM;*
- 9. Desenvolvimento de interfaces Web dinâmicos sobre bases de dados relacionais remotas, via programação ASP.Net/SQL.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Nature, syntax and models of XML data representation;*
- 2. Transforming XML content in presentations XHTML (X-Path, XSL-T and XSL-FO);*
- 3. Attributes and methods of classes for the Document Object Model (XML XMLDOM);*
- 4. JavaScript Programming XMLDOM on XML for data extraction;*
- 5. Interrogation of remote Database through ASP.Net / SQL;*
- 6. Standardization of XML documents via XML-Schema grammar;*
- 7. Management of Interface Usability;*
- 8. Development of dynamic Web interfaces over XML documents remote programming via JavaScript on XMLDOM;*
- 9. Development of dynamic Web interfaces on remote relational databases, programming via ASP.Net / SQL.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de desenvolver competências de programação, do lado do cliente e do lado do servidor, com aplicação de tecnologias XML e ASP.Net/SQL na produção de interfaces e aplicações Web dinâmicos com acesso a bases de dados.*

*Os objetivos 1., 2., 3. e 6. exprimem competências de programação com aplicação de tecnologias XML e suportam-se nos conteúdos 1., 2., 3. 4., 6.e 8.*

*Os objetivos 4. e 7. exprimem competências de programação com aplicação de tecnologias ASP.Net/SQL e suportam-se nos conteúdos 5. e 9.*

*Os objetivos 5., 6. e 7. exprimem competências de produção de interfaces e aplicações Web dinâmicos com acesso a bases de dados e suportam-se nos conteúdos 7., 8. e 9.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to develop client-side and server-side programming skills, applying XML technologies and ASP.Net / SQL for the implementation of dynamic web applications and interfaces with access to databases.*

*Objectives 1., 2., 3. and 6. express programming skills with application of XML technologies, and support on the contents 1., 2., 3. 4., 6.e 8.*

*The objectives 4. and 7. express programming skills with application of technologies ASP.Net / SQL and support on the contents 5. and 9.*

*The objectives 5., 6. and 7. expressing powers output interfaces and dynamic Web applications with access to databases and support on the contents 7. 8. and 9.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

*100% de Prática Laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática). Os trabalhos práticos serão realizados tanto com simulação de servidores do lado do cliente, como com utilização de servidores locais.*

*Avaliação:*

- Desenvolvimento de projeto de interface Web dinâmico sobre documento XML remoto - 25%, da classificação final;*
- Desenvolvimento de projeto de interface Web dinâmico sobre base de dados relacional remota - 25%, da classificação final;*
- Apresentação e defesa de ambos os projetos - 50% da classificação final.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

*100% of Laboratory Practice (development and implementation of practical works in computer lab). Practical works will be conducted using simulation servers on the client side, and using local servers.*

*Assessment:*

- Development of dynamic Web interface project over a remote XML document - 25% of the final mark;*
- Development of dynamic Web interface design over a remote relational database - 25% of the final mark;*
- Presentation and discussion of both projects - 50% of the final mark.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 7 objetivos exprimem, globalmente, competências de programação, do lado do cliente e do lado do servidor, com aplicação de tecnologias XML e ASP.Net/SQL na produção de interfaces e aplicações Web dinâmicos com acesso a bases de dados, e serão atingidos através de uma adequada exploração didática dos 9 conteúdos apresentados.*

*Os 7 objetivos exprimem competências de desenvolvimento de interfaces Web segundo a aplicação de duas classes de tecnologias: XML e ASP.Net/SQL. Tratando-se de objetivos que exprimem competências de desenvolvimento efetivo de código e de implementação de aplicações Web, os conteúdos deverão ser explorados, exclusivamente, em práticas laboratoriais e avaliados através de desenvolvimento individual de projetos Web, em cada uma das classes atrás referidas, validados por apresentação individual e respetiva defesa.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to demonstrative argument in 6.2.1.6., the 7 objectives globally express programming skills, client-side and server-side, applying XML technologies and ASP.Net / SQL for the implementation of dynamic web applications and interfaces with access to databases, and will be achieved through proper didactic exploitation of the 9 contents.*

*The 7 objectives express development skills of Web interfaces depending on the application of two classes of technologies: XML and ASP.Net / SQL. In the case of objectives that express effective skills of code development and deployment of Web applications, content must be operated exclusively on laboratory practices and evaluated through individual development of Web projects in each of the classes mentioned above, validated presentation by individual and respective discussion.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Tutoriais Web Online: <http://www.w3schools.com/>.*

*Tutoriais JavaScript Kit Online Básicos: <http://www.javascriptkit.com/javaindex.shtml>.*

*Tutoriais JavaScript Kit Online Avançados: <http://www.javascriptkit.com/javatutors/>.*

*Website da biblioteca jQuery: <http://jquery.com/>.*

*Tutoriais jQuery: <http://www.impressivewebs.com/jquery-tutorial-for-beginners/>.*

*Tutoriais jQuery: <http://www.roseindia.net/techindex/jquery/jquery-tutorial-for-beginners.html>.*

*Tutoriais XML: <http://www.tizag.com/xmlTutorial/xmlchild.php>.*

Tutoriais XML DOM: <http://www.scriptcs.com/Lesson/dom/default.asp.htm>.

Consórcio W3C: <http://www.w3.org/>.

Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Other resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.

## Mapa IX - Análise de Sistemas – Systems Analysis

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Análise de Sistemas – Systems Analysis*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*José Casimiro Nunes Pereira - T:28; PL:42; OT:5; O:5; tot = 80 h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

-

### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

-

### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Objetivo Geral:*

*Aplicar práticas e metodologias da Engenharia de Software, mais concretamente, no processo de desenvolvimento de Sistemas Informáticos.*

*Objetivos Específicos:*

- 1. Compreender as características específicas de diferentes modelos do ciclo de vida e a sua aplicação na gestão e desenvolvimento de software;*
- 2. Aplicar a notação UML durante o processo de desenvolvimento de um sistema;*
- 3. Desenvolver um sistema previamente analisado e modelado.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*General objective:*

*Apply practices and methodologies of software engineering, more specifically, in the development of Information Systems.*

*Specific Objectives:*

- 1. Understanding the specific features of different models of the life cycle and its application in the management and development of software;*
- 2. Apply the UML notation during the development of a system;*
- 3. Develop a previously analyzed and modeled system.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Definição de requisitos de sistemas;*
- 2. Introdução ao UML – Unified Modelling Language: a importância da modelização; introdução ao UML e respetiva visão histórica;*
- 3. Fases de desenvolvimento de um Sistema em UML: análise de requisitos; análise do sistema; design (projeto), programação (implementação), testes;*
- 4. A notação da linguagem UML;*
- 5. Vistas;*
- 6. Modelos de elementos em UML: classes; objectos; estados; pacotes; componentes; relacionamentos; mecanismos gerais;*
- 7. Diagramas UML: diagrama use-case; diagrama de classes; diagrama de objectos; diagrama de estado; diagrama de sequência; diagrama de colaboração; diagrama de atividade; diagrama de componente; diagrama de execução;*
- 8. Processos para a utilização do UML;*
- 9. Um caso de estudo;*
- 10. RUP – Rational Unified Process: técnicas de suporte aos processos de desenvolvimento de software.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Definition of system requirements;*
- 2. Introduction to UML - Unified Modelling Language: the importance of modeling; introduction to UML and respective historical overview;*
- 3. Development stages of a system in UML: requirements analysis, system analysis, concept (design), programming (the implementation) tests;*

4. The notation of UML;
5. Views;
6. Element models in UML: classes, objects, states; packages, components, relationships, general mechanisms;
7. UML diagrams: use-case diagram, class diagram, object diagram, state diagram, sequence diagram, collaboration diagram, activity diagram, component diagram, diagram of execution;
8. Processes for the use of UML;
9. A case study;
10. RUP - Rational Unified Process: Technical support to the processes of software development.

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências práticas e metodológicas da Engenharia de Software, mais concretamente, sobre técnicas de suporte aos processos de desenvolvimento de Sistemas Informáticos.*

*Os 3 objetivos enunciados, que exprimem as competências básicas da Engenharia de Software, são sistemicamente suportados pelos 10 conteúdos que descrevem o domínio da metodologia UML e da ferramenta RUP na sua componente de técnicas de suporte e serão atingidos através de uma adequada exploração didática destes mesmos conteúdos.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop practical and methodological skills of Software Engineering, more specifically on technical support processes for computer systems development.*

*The 3 stated objectives, which express the basic skills of software engineering, are systemically supported by the 10 contents that describe the field of UML methodology and RUP tools in its feature of technical support, and will be achieved through an appropriate didactic exploitation of these same content.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).

*Avaliação:*

- Trabalho prático (50% da classificação final), com exigência de classificação mínima de 7/20 valores;
- Prova escrita (50% da classificação final), com exigência de classificação mínima de 7/20 valores;

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical for display, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).

*Assessment:*

- Practical work (50% of the final mark), with a minimum score requirement of 7/20;
- Written test (50% of the final mark), with a minimum score requirement of 7/20;

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 3 objetivos enunciados, que exprimem as competências básicas da Engenharia de Software, são sistemicamente suportados pelos 10 conteúdos que descrevem o domínio da metodologia UML e da ferramenta RUP na sua componente de técnicas de suporte e serão atingidos através de uma adequada exploração didática destes mesmos conteúdos.*

*Os 3 objetivos estão graduados em compreensão, aplicação e desenvolvimento.*

- Os objetivos 1. e 2., que fazem a transição da compreensão para a aplicação de UML, devem ser atingidos pela exploração dos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;
- Os objetivos 2. e 3., que fazem a transição da aplicação do UML para o desenvolvimento via RUP, devem ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, e posteriormente avaliados através trabalhos práticos.

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 3 stated objectives, which express the basic skills of software engineering, are systemically supported by the 10 contents that describe the field of UML methodology and RUP tools in its feature of technical support, and will be achieved through an appropriate didactic exploitation of these same content.*

*The 3 objectives are graduated at comprehension, application and development levels.*

- Objectives 1. and 2., making the transition from understanding to the application of UML, must be achieved by the exploitation of content in lectures for display, presentation and exemplification and subsequently evaluated through written examination;
- Objectives 2. and 3., making the transition from the application of UML to development via RUP, are to be achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, and subsequently evaluated through practical work.

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Fowler, M.; UML Distilled, Third Edition (2004); Addison-Wisley – Pearson Education.*

*BOOCH, G; Rumbaugh, J.; Jacobson, I. (1999); The Unified Modeling Language Guide; Reading (MA): Addison-Wisley.*

*FOWLER, M.; Scott, K. (1997); UML Distilled – Applying the standard object modeling Language; Addison-Wesley Longman, Inc.*

*RUMBAUGH, J.; Blaha, M.; Premerlani, W.; Eddy, F.; Lorensen, W. (1991); Object Oriented Modeling and Design; New Jersey: Prentice Hall, Inc.*

*SCHNEIDER, G.; Winters, J. (1998); Applying Use Case: A practical guide; Addison - Wesley Longman, Inc.*

*SILVA, Alberto; Videira, Carlos; UML, Processos e Ferramentas CASE"; Centro Atlântico, 2001.*

*SILVA, Alberto; Videira, Carlos; UML, Processos e Ferramentas CASE – vol. II; Centro Atlântico, 2008.*

*Stevens, Perdita; Pooley, Rob (2006); Using UML; Addison-Wisley – Pearson Education.*

*O'Neill, Henrique; Nunes, Mauro; Ramos, Pedro; Exercícios de UML; FCA, 2010.*

### Mapa IX - Redes de Dados II – Computer Data Networks II

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Redes de Dados II – Computer Data Networks II*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Luís Miguel Lopes de Oliveira - TP:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

-

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

-

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Objetivo Geral:*

*Conceber redes de dados, implementar os respetivos equipamentos ativos e gerir e otimizar o respetivo tráfego, através da compreensão e exploração dos conceitos, princípios e tecnologias associados às camadas 1, 2, e 3 do modelo OSI, designadamente, Camada Física, Camada de Ligação e Camada de Rede.*

*Objetivos Específicos*

- 1. Configurar o encaminhamento dentro de sistemas autónomos e entre sistemas autónomos.*
- 2. Conceber redes de dados recorrendo às principais tecnologias standard das camadas física, de ligação e de rede;*
- 3. Dimensionar, instalar e configurar equipamento activo de rede;*
- 4. Gerir e otimizar o tráfego em redes locais.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*General objective:*

*Design data networks, implement the respective active equipment assets and manage and optimize the respective traffic through the exploration and understanding of the concepts, principles and technologies linked to layers 1, 2, and 3 of the OSI model, namely, Physical Layer, Link Layer and Network Layer.*

*Specific Objectives*

- 1. Configure the routing within autonomous systems and between autonomous systems.*
- 2. Designe data networks using standard technologies to major physical layers, and network connection;*
- 3. Scale, install and configure network equipment assets;*
- 4. Manage and optimize traffic on local networks.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Camada de rede e encaminhamento: protocolo IPv4 e IPv6; protocolos de encaminhamento IGP e EGP; multicast; encaminhamento multicast, cenários de transição IPv4/IPv6;*
- 2. Camada de ligação: serviços da camada de ligação; técnicas de deteção e de correcção de erros; protocolos de acesso múltiplo; endereçamento de nível 2; tecnologia ethernet; redes IEEE 802.11; spanning Tree Protocol; protocolos IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1t e IEEE 802.1s; Shortest Path Bridge (SPB); VLANs; IEEE 802.3ad; protocolo PPP; multiprotocol label switching; LLDP; IEEE 802.3at/af;*
- 3. Gestão de tráfego e Otimização de redes locais: análise e redução do tráfego indesejado; classificação e*

prioritização do tráfego segundo o modelo DiffServ; rate limiting e traffic shapping;  
4. Tecnologias da camada física usada para redes de dados locais;

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Network Layer and Routing: Protocol IPv4 and IPv6, routing protocols IGP and EGP; multicast, multicast routing, IPv4/IPv6 transition scenarios;
2. Layer connection: link layer services; techniques of detection and correction of errors, multiple access protocols, addressing level 2; ethernet technology, IEEE 802.11 networks, spanning tree protocol; protocols IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1e IEEE 802.1s; Shortest Path Bridge (SPB), VLANs, IEEE 802.3ad, PPP protocol, multiprotocol label switching, LLDP, IEEE 802.3at/af;
3. Traffic management and optimization of local networks: analysis and reduction of unwanted traffic; classification and prioritization of traffic according to the DiffServ model, rate limiting and traffic shapping;
4. Physical layer technologies used for local data networks;

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Trata-se de formar competências de concepção de redes de dados, de implementação dos respetivos equipamentos ativos e de gestão e otimização do respetivo tráfego, através da compreensão e exploração dos conceitos, princípios e tecnologias associados às camadas 1, 2, e 3 do modelo OSI, designadamente, Camada Física, Camada de Ligação e Camada de Rede.

Assim, os 4 objetivos declarados, exprimindo competências de concepção, implementação (dimensionamento, instalação e configuração) e gestão/otimização, são sistemicamente suportados pelos 4 conteúdos (conceitos, princípios e tecnologias) e são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos referidos conteúdos.

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

It is about to develop skills of data networks design, of implementation of the respective active equipment assets and of management and optimization of the respective traffic, through the exploration and understanding of the concepts, principles and technologies linked to layers 1, 2, and 3 of the OSI model, namely, Physical Layer, Link Layer and Network Layer.

Thus, the 4 stated objectives, expressing skills of design, implementation (design, installation and configuration) and management / optimization, are systemically supported by the 4 content (concepts, principles and technologies) and are achieved through the didactic exploration of a proper sequence of programmatic these contents.

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas:

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de redes de computadores).

Avaliação:

- Prova escrita teórica, 60% da classificação final, com um mínimo de 10/20 valores;
- Trabalhos laboratoriais, 40% da classificação final, com um mínimo de 8/20 valores;

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lessons:

- 40% of theoretical for display, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in the laboratory of computer networks).

Assessment:

- Written test theoretical, 60% of the final mark, with a minimum score of 10/20;
- Laboratory work, 40% of the final mark, with a minimum score of 8/20;

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 4 objetivos declarados, exprimindo competências de concepção, implementação (dimensionamento, instalação e configuração) e gestão/otimização, são sistemicamente suportados pelos 4 conteúdos (conceitos, princípios e tecnologias) e são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos referidos conteúdos.

Os 4 objetivos pressupõem duas componentes de exploração didática complementares:

- Uma componente de compreensão e exploração dos conceitos, princípios e tecnologias associados às camadas 1, 2, e 3 do modelo OSI, que leva a que devam ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teórico-práticas para exposição, apresentação, exemplificação e exercícios e posteriormente avaliados através de prova escrita teórica;
- Uma componente de concepção de redes de dados, de implementação dos respetivos equipamentos ativos e de gestão e otimização do respetivo tráfego, que leva a que devam ser atingidos pela exploração dos respetivos

conteúdos em prática laboratorial, em laboratório de redes, para exploração no mais adequado ambiente computacional, e posteriormente avaliados através de trabalhos laboratoriais.

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

According to argument in 6.2.1.6., the 4 stated objectives, expressing skills of design, implementation (design, installation and configuration) and management / optimization, are systematically supported by the 4 content (concepts, principles and technologies) and are achieved through the didactic exploration of a proper sequence of programmatic these contents.

The 4 objectives presuppose two complementary components of didactic exploration:

- A component of understanding and exploration of the concepts, principles and technologies linked to layers 1, 2, and 3 of the OSI model, which means that should be achieved by exploiting the respective contents in practical classes for display, presentation, and exemplification exercises and subsequently evaluated through written theoretical test;  
- A component of design of data networks, implementation of the respective asset and equipment, of management and optimization of the respective traffic, which leads to what should be achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, laboratory networks, to explore in more appropriate computing environment, and subsequently evaluated through laboratory work.

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

Kurose e Ross; *Computer Networking*, 3ª Edição; Addison Wesley.

radia Perlman; *Interconnections: Bridges, Routers, Switchs, and Internet Protocols*, 2nd ed.; Addison-Wesley, 1999.

Behrouz A. Forouzan; *Data Communications and Networking*, 4ª Edição; McGraw-Hill, 2006.

### Mapa IX - Arquitectura de Computadores II – Computer Architecture II

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Arquitectura de Computadores II – Computer Architecture II*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Luis Agnelo de Almeida - T:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

-

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

-

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Objetivo Geral:*

*Descrever, especificar e configurar as várias arquiteturas de um computador, por forma a garantir o melhor desempenho dos equipamentos informáticos nas várias atividades de computação.*

*Objetivos específicos:*

- 1. Compreender os conceitos mais relevantes da arquitetura de computadores;*
- 2. Analisar de uma forma quantitativa a ligação entre o hardware e níveis funcionais programados;*
- 3. Descrever as diferentes componentes de um computador e as suas funcionalidades;*
- 4. Programar rotinas em linguagem assembly para a inter-relação entre o processador, a memória e os periféricos;*
- 5. Especificar e configurar sistemas computacionais ao nível do hardware.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*General objective:*

*Describe, configure and specify the various architectures of a computer, to ensure the best performance from computer equipment in various computing activities.*

*Specific Objectives:*

- 1. Understand the most relevant concepts of computer architecture;*
- 2. Analyzing in a quantitative manner the connection between hardware and functional levels programmed;*
- 3. Describe the different components of a computer and its features;*
- 4. Programming in assembly language routines for the interrelation between the processor, memory and peripherals;*
- 5. Specify and configure computer systems at the hardware level.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Arquiteturas computacionais;*
- 2. Conjuntos de Instruções: Linguagem Máquina;*

3. Programação em Assembly;
4. Aritmética para computadores;
5. Programação de coprocessadores aritméticos;
6. Hierarquia da memória;
7. Sistemas de entrada e saída de dados;
8. Multiprocessadores.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Computer architectures;
2. Sets Instructions: Machine Language;
3. Programming in Assembly;
4. Computer Arithmetic;
5. Programming of arithmetic coprocessors;
6. Memory hierarchy;
7. System data input and output;
8. Multiprocessors.

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar competências de descrição, especificação e configuração das várias arquiteturas de um computador, por forma a garantir o melhor desempenho dos equipamentos informáticos nas várias atividades de computação.*

*Os objetivos 1., 2.e 3. (compreensão, análise e descrição da arquitetura) são essencialmente suportados pelos conteúdos 1., 6., 7.e 8.*

*O objetivo 4. (programação integrada de baixo nível) é essencialmente suportado pelos conteúdos 2., 3., 4. e 5.*

*O objetivo 5 (especificação e configuração) é sistemicamente suportado por todos os conteúdos especificados.*

*Assim, os 5 objetivos, organizados pelas três classes de competências acima referidas, são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 8 conteúdos enunciados.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to develop skills of description, specification and configuration of multiple architectures from a computer, to ensure the best performance from computer equipment in various computing activities.*

*Objectives 1., 2.e 3. (comprehension, analysis and description of the architecture) are essentially supported by the contents 1., 6., 7.e 8.*

*Objective 4. (integrated programming low-level) is primarily based on content 2., 3., 4. and 5.*

*Objective 5 (specification and configuration) is supported by all systemically contents specified.*

*Thus, the 5 objectives, organized by the three classes of powers above, are achieved through the proper didactic exploitation of the 8 contents.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

*- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;*

*- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).*

*Avaliação:*

*- Trabalhos práticos laboratoriais, valendo 6 valores (30% da classificação final), com exigência de classificação mínima de 1,8 valores;*

*- Prova escrita, valendo 14 valores (70% da classificação final), com exigência de classificação mínima de 4,2 valores;*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*lessons:*

*- 40% of theoretical for display, presentation and exemplification;*

*- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).*

*Assessment:*

*- Practical work Laboratory, scoring up to 6/20 (30% of the final mark), with a minimum score requirement of 1.8/20;*

*- Written Test, scoring up to 14/20 (70% of the final mark), with a minimum score requirement of 4.2/20;*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 5 objetivos, organizados pelas três classes de competências, compreensão, análise e descrição da arquitetura, programação integrada de baixo nível e especificação e configuração, são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática dos 8 conteúdos enunciados.*

*Os 4 objetivos exibem três componentes de exploração didática complementares:*

- Uma componente de compreensão, análise e descrição da arquitetura (objetivos 1., 2. e 3.), que leva a que devam ser atingidos pela exploração dos respetivos conteúdos em aulas teóricas, para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita;
- Uma componente de programação integrada de baixo nível (objetivo 4.), que leva a que seja atingido pela exploração dos respetivos conteúdos em prática laboratorial, para exploração computacional, e posteriormente avaliados através de prova prática escrita e de trabalhos práticos laboratoriais.
- Uma componente de especificação e configuração (objetivo 5.) que leva a que seja atingido em ambas as metodologias de ensino e avaliadas em ambas as classes de instrumentos.

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 5 objectives, organized by the three classes of skills, understanding, analysis and description of the architecture, integrated programming and low-level specification and configuration, are achieved through the didactic exploration of a proper sequence of the 8 statements.*

*The 4 objectives exhibit three complementary components for didactic exploration:*

- A component of comprehension, analysis and architecture description (objectives 1., 2., and 3.), which means that should be achieved by exploiting the respective contents in lectures, for exhibition, presentation and exemplification and subsequently evaluated by written test;
- An integrated component of low-level programming (objective 4.), Which means that it is achieved by exploiting the respective contents in laboratory practice, for computational exploration, and subsequently evaluated through written and practical test and in practical laboratory work.
- A component of specification and configuration (objective 5.) which means that is achieved in both teaching methodologies and evaluated with both classes of instruments.

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*John Hennessy and David Patterson; Computer, Organization and Design; Morgan Kaufman, 1994.*

*William Stallings; Computer Organization and Architecture: Designing for Performance", Fifth Edition; Prentice Hall, 2000.*

*Barry B. Brey; The Intel Microprocessors - Architecture, Programming, and Interfacing", Sixth Edition; Prentice-Hall, 2003.*

*Barry B. Brey; 8086/8088, 80286, 80386 and 80486- Assembly Language Programming; Macmillan Publishing Company, New York, 1993.*

*David Herget and Nancy Thiebault; PC Architecture From Assembly Language to C; Prentice-Hall.*

*Barry B. Brey; Embedded Controllers 80186, 80188 and 80386EX; Macmillan Publishing Company, New York.*

*Rui Vasco Monteiro, Filipe Neves, João Pereira, Nuno Rodrigues, Ricardo Martinho; Tecnologia dos Equipamentos Informáticos; 1ª Edição; FCA - Editora de Informática, Março de 2004.*

*Willis Tompkins, John Webster; Interfacing Sensors to the IBM PC; Prentice-Hall, 1988.*

### **Mapa IX - Gestão e Segurança de Redes Informáticas – Management and Security of Computer Networks**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão e Segurança de Redes Informáticas – Management and Security of Computer Networks*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luís Miguel Lopes de Oliveira - TP:28; PL:84; OT:5; O:5; tot = 122 h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Aplicar as mais recentes metodologias para a gestão e manutenção de redes informáticas;*
2. *Identificar serviços críticos de uma infraestrutura informática, propondo soluções e estratégias que minimizem a sua inoperacionalidade;*
3. *Usar aplicações de gestão de redes e de sistemas informáticos;*
4. *Usar os protocolos e os mecanismos de segurança na concepção de redes seguras;*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. Apply the latest methodologies for the management and maintenance of computer networks;
2. Identify critical services of a computing infrastructure, proposing solutions and strategies that minimize your downtime;
3. Use network management applications and systems;
4. Use the protocols and security mechanisms in the design of secure networks;

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Gestão de redes e sistemas informáticos*
  - 1.1 *Introdução à gestão integrada*
  - 1.2 *Modelo funcional*
  - 1.3 *Arquitetura dum sistema de gestão*
  - 1.4 *Evolução da Arquitectura de gestão Internet*
  - 1.5 *A Arquitectura de Gestão SNMP*
  - 1.6 *OpenFlow*
  - 1.7 *Ferramentas de monitorização e plataformas de gestão*
2. *Segurança em redes informáticas:*
  - 2.1 *Conceitos fundamentais e terminologia*
  - 2.2 *Princípios de criptografia computacional*
  - 2.3 *Sistemas de autenticação, certificação e controlo de acessos.*
  - 2.4 *Firewalls e sistemas de detecção de intrusão*
  - 2.5 *Segurança em redes Wireless 802.11*
  - 2.6 *Planeamento de redes seguras*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Management of computer systems and networks*
  - 1.1 *Introduction to integrated management*
  - 1.2 *Functional Model*
  - 1.3 *Architecture of a management system*
  - 1.4 *Evolution of the Internet Management Architecture*
  - 1.5 *The SNMP Management Architecture*
  - 1.6 *OpenFlow*
  - 1.7 *Monitoring tools and management platforms*
2. *Security in computer networks:*
  - 2.1 *Concepts and terminology fundamentals*
  - 2.2 *Principles of computational cryptography*
  - 2.3 *Authentication, certification and access control systems.*
  - 2.4 *Firewalls and intrusion detection systems*
  - 2.5 *Security in 802.11 Wireless Networks*
  - 2.6 *Planning of secure networks*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências avançadas de gestão e planeamento de redes informáticas com elevadas segurança e disponibilidade.*

*Os 4 objetivos são sistemicamente suportados pelos conteúdos apresentados (gestão de redes e segurança de redes) e são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática desses mesmos conteúdos.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop advanced skills of management and planning networks with high security and availability.*

*The 4 objectives are systemically supported by the stated contents (network management and network security) and are achieved through appropriate teaching exploration of such content.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de redes de computadores).

*Avaliação:*

- Prova escrita teórica, 60% da classificação final, com um mínimo de 10/20 valores;
- Trabalhos laboratoriais, 40% da classificação final, com um mínimo de 8/20 valores;

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for display, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in the laboratory of computer networks).

**Assessment:**

- *Written theoretical test, 60% of the final mark, with a minimum score of 10/20;*
- *Laboratory work, 40% of the final mark, with a minimum score of 8/20;*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 4 objetivos são sistemicamente suportados pelos conteúdos apresentados (gestão de redes e segurança de redes) e são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática desses mesmos conteúdos.*

*Independentemente de os 4 objetivos estarem graduados em níveis médio-elevados de cognição ativa, isto é, de identificação e aplicação, nos objetivos 1. e 2., e de utilização nos objetivos 3. e 4., o volume e variedade científica dos conteúdos pressupõe exploração dos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita e exploração do objetivo central de gestão e planeamento de redes informáticas com elevadas segurança e disponibilidade, em laboratório de redes e posterior avaliação em trabalhos laboratoriais.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*According to argument in 6.2.1.6., the 4 objectives are supported by systemically content presented (network management and network security) and are achieved through appropriate teaching exploration of such content.*

*Regardless of the 4 objectives are graduated at medium-high levels of active cognition, ie, identification and application, on objectives 1. and 2., and use on objectives 3. and 4., the volume and scientific variety of contents requires exploitation of content in theoretical classes for display, presentation and exemplification, and subsequently evaluated through written examination and the didactic exploration of the central objective of planning and management of computer networks with high security and availability, will be made in the networking laboratory and further evaluated in laboratory works.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Gert DeLaet, Gert Schauwers; Network Security Fundamentals; Cisco Press, 2005.*

*André Zúquete; Segurança em Redes Informáticas; FCA, 2011.*

*Stallings William; Network Security Essentials; Prentice Hall, 2000.*

*Stallings William; Cryptography and Network Security: Principles and Practice; Prentice Hall, Second Edition, 1998.*

*Edmundo Monteiro e Fernando Boavida; Engenharia de Redes Informáticas; FCA, 2000.*

**Mapa IX - Sistemas Distribuídos – Distributed Systems**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sistemas Distribuídos – Distributed Systems*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Manuel Rodrigues Manso - T:28; PL:42; OT:5; O:5; tot = 80 h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Compreender as arquiteturas e a programação de sistemas de execução paralela e distribuída;*
- 2. Desenvolver sistemas sobre ambientes de execução paralela e distribuída;*
- 3. Analisar e avaliar a adequação de soluções distribuídas a problemas reais;*
- 4. Conceber e concretizar aplicações com execução distribuída e paralela na plataforma Java e .NET;*
- 5. Descrever tecnologias emergentes em sistemas paralelos e distribuídos de forma a perspectivar as tendências de evolução tecnológica.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Understand the architectures and programming techniques of systems running in parallel and distributed execution;*
- 2. Develop systems environments on parallel and distributed execution;*
- 3. Analyze and evaluate the adequacy of distributed solutions to real problems;*

4. Design and implement applications with distributed and parallel execution on the Java and .NET platform;
5. Describe emerging technologies in parallel and distributed systems in order to foresee the trends of technological evolution.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Programação de sistemas concorrentes:
  - 1.1 Arquitecturas de sistemas de execução paralela;
  - 1.2 Processos e Threads;
  - 1.3 Acesso a recursos partilhados e exclusão mútua;
  - 1.4 Monitores e sincronização;
2. Programação de sistemas distribuídos:
  - 2.1 Arquitecturas de sistemas distribuídos;
  - 2.2 Programação com Sockets;
  - 2.3 Java Remote Method Invocation (RMI):
3. Programação de Sistemas distribuídos na plataforma .NET:
  - 3.1 Introdução à plataforma .NET e à linguagem C#;
  - 3.2 Programação concorrente em C#;
  - 3.3 Programação distribuída na plataforma .NET ;
4. Tópicos seleccionados em sistemas distribuídos:
  - 4.1 Segurança em sistemas distribuídos;
  - 4.2 Common Object Request Broker Architecture (CORBA);
  - 4.3 Graphics Processing Unit Programming;
  - 4.4 Programação de dispositivos móveis;
  - 4.5 Java 2 Enterprise Edition;
  - 4.6 Web Services;

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Programming concurrent systems:
  - 1.1 Architectures of systems with parallel execution;
  - 1.2 Processes and Threads;
  - 1.3 Access to shared resources and mutual exclusion;
  - 1.4 Monitors and synchronization;
2. Programming distributed systems:
  - 2.1 Architectures of distributed systems;
  - 2.2 Programming with Sockets;
  - 2.3 Java Remote Method Invocation (RMI):
3. Programming distributed systems on the .NET platform;
  - 3.1 Introduction to the platform .NET and C# language;
  - 3.2 Programming in concurrent C#;
  - 3.3 Distributed programming on the .NET platform;
4. Selected topics in distributed systems:
  - 4.1 Safety in distributed systems;
  - 4.2 Common Object Request Broker Architecture (CORBA);
  - 4.3 Graphics Processing Unit Programming;
  - 4.4 Programming of mobile devices;
  - 4.5 Java 2 Enterprise Edition;
  - 4.6 Web Services;

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Trata-se de formar competências de desenvolvimento de sistemas distribuídos.*

*Embora os 5 objetivos sejam sistemicamente suportados por todos os conteúdos enunciados, porém, existem as seguintes conexões tendenciais:*

*Os objetivos 1. e 2. são essencialmente suportados pelos conteúdos 1. e 2.*

*Os objetivos 3., 4. e 5. são essencialmente suportados pelos conteúdos 3. e 4.*

*Assim, os 5 objetivos são suportados pelos conteúdos apresentados e são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática desses mesmos conteúdos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*It is about to train development skills of distributed systems.*

*Although the 5 goals are systemically supported by all listed content, however, there are the following biased connections:*

*- Objectives 1. and 2. are essentially supported by the contents 1. and 2.*

- Objectives 3., 4. and 5. are essentially supported by the contents 3. and 4.

Thus, the 5 goals are supported by the listed contents and are achieved through an appropriate didactic exploration of such contents.

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas:*

- 40% de aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação;
- 60% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).

*Avaliação:*

- Prova escrita teórica, 40% da classificação final, com um mínimo de 7/20 valores;
- Trabalhos laboratoriais, 60% da classificação final, com um mínimo de 10/20 valores;

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons:*

- 40% of theoretical classes for display, presentation and exemplification;
- 60% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).

*Assessment:*

- Written Test, 40% of the final mark, with a minimum score requirement of 7/20;
- Practical Laboratory work, 60% of the final mark, with a minimum score requirement of 10/20;

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*De acordo com a argumentação demonstrativa em 6.2.1.6., os 5 objetivos são suportados pelos conteúdos apresentados e são atingidos através da adequada exploração didática da sequência programática desses mesmos conteúdos.*

*Os 4 objetivos estão continuamente graduados em diversos níveis cognitivos, desde a compreensão até à concretização. Tratando-se de programação, os objetivos de compreensão e descrição devem ser atingidos pela exploração dos conteúdos em aulas teóricas para exposição, apresentação e exemplificação e posteriormente avaliados através de prova escrita, e os objetivos de desenvolvimento, conceção e concretização devem ser atingidos em aulas práticas laboratoriais e avaliados através de trabalhos laboratoriais.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*According to argument in 6.2.1.6., The 5 objectives are supported by the submitted content and are achieved through an appropriate didactic exploration of such content.*

*The four objectives are continually graduated in various cognitive levels, from understanding to implementation. With regard to programming, the objectives of understanding and description are to be achieved by the exploration of contents in theoretical classes for exhibition, presentation and exemplification, and subsequently evaluated through written test, and objectives of development, design and implementation must be achieved in laboratory practices and evaluated through laboratory work.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Coulouris, G.F.; Dollimore, J.; Kindberg, T.; Distributed systems: concepts and design; Addison-Wesley.*

*Marques, José Alves; Guedes, Paulo; Tecnologia de Sistemas Distribuídos; FCA. Editora.*

*Cardoso, J.; Programação de Sistemas Distribuídos em Java; FCA. Editora.*

### Mapa IX - Empreendedorismo – Entrepreneurship

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Empreendedorismo – Entrepreneurship*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Oliinda Maria dos Santos Sequeira - TP:70; tot = 70 h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

-

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

-

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

##### *Objetivo Geral:*

*Construir um plano de negócios, realizando o diagnóstico da oportunidade, a estratégia de implementação, o projeto de investimento e o plano de implementação.*

##### *Objetivos específicos:*

- 1. Desenvolver uma atitude empreendedora através da compreensão dos objetivos e comportamentos empresariais;*
- 2. Estruturar o processo de deteção e análise de oportunidades de negócio;*
- 3. Definir critérios para avaliação do potencial de um novo negócio e dos recursos necessários para o seu desenvolvimento e implementação;*
- 4. Desenvolver os instrumentos de análise financeira necessários para analisar e calcular as necessidades de financiamento e para elaborar previsões de rentabilidade futura de um novo negócio;*
- 5. Identificar fontes de financiamento para novos negócios;*
- 6. Compreender o papel dos elementos da equipa de projeto no planeamento e lançamento de um novo negócio e do tipo de parceiros que um candidato a empresário deve procurar para desenvolver a sua ideia de negócio.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

##### *General objective:*

*Build a business plan, making the diagnosis of opportunity, strategy implementation, project investment and implementation plan.*

##### *Specific Objectives:*

- 1. Develop an entrepreneurial attitude by understanding the business goals and behaviors;*
- 2. Structuring the process of detection and analysis of business opportunities;*
- 3. Set criteria for assessing the potential of a new business and the resources necessary for its development and implementation;*
- 4. Develop the tools of financial analysis required to analyze and calculate funding requirements and to make forecasts for future profitability of a new business;*
- 5. Identify funding sources for new business;*
- 6. Understanding the role of team members in project planning and launching a new business and the type of partners that a prospective entrepreneur should seek to develop its business idea.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Conceitos de empreendedorismo: história; importância económica e social;*
- 2. Processo empreendedor: atitudes e competências; gestão de ideias e identificação de oportunidades; desafios e constrangimentos dos pequenos negócios; o espírito empreendedor em Portugal; a empresa familiar; inovação e tecnologia e oportunidades de negócio;*
- 3. Metodologias para a escolha do projeto: análise do potencial do promotor e da ideia; condicionantes externas; formas de iniciar a atividade; competências internas necessárias; pesquisa de mercados; critérios de análise de oportunidade de negócios;*
- 4. Elaboração de um plano de negócios: importância; escolha da forma jurídica; estratégia de marketing; formalização;*
- 5. Financiamento do projeto: planeamento financeiro; fontes de financiamento; instituições públicas; legislação; instituições financeiras;*
- 6. Criação da empresa: instituições e documentação; equipa empresarial; pacto social; início da atividade;*
- 7. Sucesso/insucesso empresarial.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Concepts of entrepreneurship: history, economic and social importance;*
- 2. Entrepreneurial process: attitudes and skills; management ideas and identifying opportunities, challenges and constraints of small business, entrepreneurship in Portugal, the family business, innovation and technology and business opportunities;*
- 3. Methodologies for choosing the project: analysis of promoter potential and the idea; external constraints, ways to start the activity; required internal competencies; market research; criteria analysis of business opportunity;*
- 4. Developing a business plan: importance; choice of legal form and activity; marketing strategy; formalization;*
- 5. Project financing: financial planning and funding sources; public institutions and legislation; financial institutions;*
- 6. Creation of business: institutions and documentation; business team; social compact; start of activity;*
- 7. Success / business failure.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Pretende-se proporcionar um bom conhecimento do processo empreendedor e das ferramentas estratégicas necessárias para a obtenção de sucesso na sua implementação. Para uma aprendizagem efetiva é fundamental ministrar os conceitos de gestão estratégica, a importância da atitude empreendedora no aparecimento de start-ups e a necessidade de elaborar um plano de negócios que sirva como mapa para o empreendedor e como documento essencial para a obtenção de financiamento.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is intended to provide a good understanding of the entrepreneurial process and strategic tools required to achieve success in its implementation. For effective learning is fundamental to teach the concepts of strategic management, the importance of entrepreneurial attitude in the emergence of start-ups and the need to develop a business plan that serves as a map for the entrepreneur and as an essential document to obtain financing.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

##### *Aulas:*

- 100% de aulas teórico-práticas para exposição, apresentação, exemplificação e realização de trabalhos práticos;

##### *Avaliação:*

- *Avaliação coletiva: Elaboração escrita de um plano de negócios de uma empresa – trabalho de grupo (70% da classificação final). O plano de negócios será apresentado em sessão pública.*

- *Avaliação individual: Apresentação e discussão do plano de negócios e dos conceitos ministradas na unidade curricular (30% da classificação final);*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

##### *Lessons:*

- 100% of theoretical and practical lessons for display, presentation, discussing case studies and perform practical work;

##### *Assessment:*

- *Collective Assessment: Writing a business plan of a company - group work (70% of the final mark). The business plan will be presented in a public session.*

- *Individual Assessment: Presentation and discussion of the business plan and the concepts taught in the course (30% of the final grade);*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Trata-se de desenvolver trabalhos de grupo que visem a criação de uma empresa e a elaboração do plano de negócios subjacente à mesma e a respetiva apresentação oral, o que deverá criar um ambiente de debate sobre esses assuntos e, dessa forma, obter uma melhor compreensão do ambiente empresarial.*

*A elaboração do plano de negócios será acompanhada pela docente em sala de aula. Com esta técnica o estudante muda a sua atitude passiva no processo formativo e passa a ser um seu ator, consciente das possibilidades de aplicação de competências empreendedoras e motivado para as levar à prática.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*It is about developing group work aimed at setting up a business initiative and preparing the business plan and the respective presentation, which will create an environment of debate on these issues and thus gain a better understanding of the overall business environment.*

*The preparation of the business plan will be monitored by the teacher in the classroom. With this technique, the student changes his passive attitude in the training process and becomes an actor, conscious of the possibilities of applying entrepreneurial skills and motivated to put them into practice.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Drucker, P. (1985), Innovation and Entrepreneurship - Practice and Principles; N Y*

*Drucker, P. (2002); Managing in the Next Society; Thomson*

*Freire, Adriano (2008); Estratégia – Sucesso em Portugal, 12ª ed. Editorial Verbo*

*IAPMEI (2006); Como Elaborar um Plano de Negócios: O Seu Guia para um Projeto de Sucesso, www.iapmei.pt*

*Kaplan, R. e D. Norton (1996); The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press*

*Mintzberg, H., Brian. J. (1992); The strategy process - concepts and contexts. Englewood Cliffs: Prentice Hall*

*Mariotti, Steve (2007); Entrepreneurship – Starting and Operating a Small Business, Pearson Prentice Hall, New Jersey*

*Porter M.(1991);Estratégia Competitiva. Técnicas para análise de indústrias e da concorrência, Rio de Janeiro: Campus.*

*Porter, M. (1998); Competing Across Locations: Enhancing Competitive advantages through a Global strategy, HBR*

### **Mapa IX - Sistemas de Informação nas Organizações – Information Systems on Organizations**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sistemas de Informação nas Organizações – Information Systems on Organizations*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Compreender as diferenças entre informação, os sistemas de informação e as tecnologias de informação que os suportam;*
2. *Compreender a abrangência dos Sistemas de Informação nas Organizações;*
3. *Compreender os aspetos organizacionais envolvidos na introdução de novos sistemas e tecnologias de informação e no impacto destes sobre as organizações;*
4. *Compreender a importância da Gestão dos Sistemas de Informação numa Organização;*
5. *Descrever o papel da área de TI numa organização, assim como as funções a desempenhar e os processos associados.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. *Understanding the differences between information, information systems and information technologies that support them;*
2. *Understand the scope of the Information Systems in Organizations;*
3. *Understanding the organizational aspects involved in the introduction of new systems and information technologies and their impact on organizations;*
4. *Understand the importance of Management Information Systems in an Organization;*
5. *Describe the role of IT in an organization, as well as the functions to be performed and the associated processes.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Alinhamento TI com o Negócio;*
2. *Sistemas de Informação nas Organizações;*
3. *Componentes e Arquiteturas de Sistemas de Informação (ERP, CRM, SCM, e-business, e-commerce);*
4. *A Dimensão Estratégica das TI;*
5. *Organização e Funções de um Departamento de TI;*
6. *Organização de Projetos;*
7. *Avaliação de Custos e Investimentos em TI;*
8. *Segurança Informática;*
9. *ITIL - Gestão de Serviços de TI;*
10. *CobiT - Objetivos, Métricas e Controlos;*
11. *Alinhamento Cobit, ITIL e Normas de Segurança;*
12. *Auditoria Informática;*
13. *Legislação.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Aligning IT with the Business;*
2. *Information Systems in Organizations;*
3. *Components and Architectures of Information Systems (ERP, CRM, SCM, e-business, e-commerce);*
4. *The Strategic Dimension of IT;*
5. *Organization and Functions of an IT Department;*
6. *Organization Project;*
7. *Assessment of Costs and Investments in IT;*
8. *Computer Security;*
9. *ITIL - IT Management Services;*
10. *CobiT - Objectives, Metrics and Controls;*
11. *Aligning COBIT, ITIL and Safety Standards;*
12. *IT Auditing;*
13. *Laws.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar uma ampla variedade de competências compreensivas dos processos de gestão organizacional da relação entre os Sistemas de Informação e as respectivas Tecnologias da Informação, incluindo a descrição de processos de adoção, avaliação, normalização e auditoria.*

*Os 4 objetivos, de competências descritivas, são sistemicamente suportados pelos 13 conteúdos, essencialmente de doutrina organizacional da gestão de Sistemas de Informação e dos respetivos suportes tecnológicos. Aqueles objetivos serão atingidos pela adequada exploração didática destes conteúdos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop a wide range of understanding skills about the processes of organizational management of the relationship between information systems and the respective Information Technology, including the description of*

*processes of adoption, evaluation, standards and auditing.*

*The 4 objectives of descriptive skills are systemically supported by the 13 contents, essentially about teaching management organizational information systems and respective technological support. Those goals will be achieved by a proper didactic exploration of these contents.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

*- 100% de aulas teórico-práticas para exposição, apresentação e exemplificação teóricas e desenvolvimento e realização de trabalhos práticos.*

*Avaliação:*

*- Trabalhos práticos - 50% da classificação final;  
- Prova escrita - 50% da classificação final;*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*lessons:*

*- 100% of theoretical and practical lessons for display, presentation and exemplification and developing theoretical and practical work.*

*assessment:*

*- Practical work - 50% of the final mark;  
- Written test - 50% of the final mark;*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A natureza descritiva dos 4 objetivos a atingir e a natureza doutrinária organizacional dos conteúdos mostram tratar-se de uma unidade curricular orientada para a compreensão da abrangência dos Sistemas de Informação nas Organizações, designadamente: a sensibilização para os aspetos organizacionais envolvidos na introdução de novos sistemas e tecnologias de informação e ao impacto destes sobre as organizações; o reconhecimento da importância da Gestão dos Sistemas de Informação numa Organização; o reconhecimento do papel da área de TI numa organização, assim como as funções a desempenhar e os processos associados; a Legislação aplicável às TI.*

*Por outro lado, as competências descritivas sobre processos não são adquiridas sem exercitação prática. Estão nesse caso: a Organização e Funções de um departamento de TI; as Fases de desenvolvimento de um Projecto TI e enquadramento dos intervenientes; a Abordagem por Processos; as Componentes e Arquitecturas de sistemas actuais (ERP, CRM, SCM, e-business, ecommerce); a Análise e Gestão do Risco; a Auditoria Informática e enquadramento com as Normas de Segurança de Informação, de Gestão de Serviços, de Gestão de objectivos, métricas e controlos.*

*Assim, os 4 objetivos pressupõem uma exploração didática dos conteúdos baseada na apresentação, discussão e exercitação prática. A avaliação terá que permitir medir competências de compreensão descritiva, via teste escrito, e as competências de operacionalização de processos, via trabalho prático.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The descriptive nature of the 4 objectives to achieve, and the organizational and doctrinal nature of the content shows it is a course oriented to understanding the scope of the Information Systems in Organizations, including: awareness of the organizational aspects involved in the introduction of new systems and information technologies and their impact on organizations, recognizing the importance of Management information Systems in an Organization; recognition of the role of IT in an organization, as well as the duties and the associated processes; the Legislation applicable to IT.*

*On the other hand, descriptive skills are not acquired on processes without drilling practice. Which are in this case: the Organization and Functions of an IT department; Stages of development of a framework for IT and project stakeholders; Approach for Processes; the Components and Architectures of existing systems (ERP, CRM, SCM, e-business, ecommerce); Analysis and Risk Management, Audit and IT environment with the Rules of Information Security, Management Services, Management objectives, metrics and controls.*

*Thus, the 4 goals presuppose a didactic exploration of content based on the presentation, discussion and drilling practice. The assessment will measure skills that enable descriptive understanding, via written test, and skills of operational processes, via practical work.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Laudan K.e Laudan J.; Management Information Systems: New Approaches to Organization and Technology; Prentice Hall 2004, 8th edition.*

*Varajão, J.E.Q.; A arquitectura da gestão dos SI; FCA Editora.*

*Macfarlane, I., Rudd C.; Gestão de Serviços TI; itSMF, 2003.*

*Pereira, M.J.; SI: uma abordagem sistémica; Universidade Católica, Editora Unipessoal, Lda; Lisboa 2005.*

*Oliveira, J.A.; Método de Auditoria a Sistemas de Informação; Porto Editora; Lisboa, Janeiro 2006.*

*Luís Amaral et al.; SI nas Organizações; Edições Sílabo, 2005.*

*Castro, J.T. et al.; Organizações em Tempo Real – O Papel dos SI; Edições Sílabo; 2008*

*Other bibliography and resources provided by the teacher through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.*

## **Mapa IX - Projecto de Redes – Networking Project**

### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto de Redes – Networking Project*

### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luís Miguel Lopes de Oliveira - TP:28; PL:28; OT:10; O:5; tot = 71 h*

### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

-

### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

-

### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Planear uma infra-estrutura de rede informática de acordo com os requisitos dos serviços que se pretendem suportar e tendo por base o conhecimento das características das diversas tecnologias e dos standards existentes;*
- 2. Gerir uma infra-estrutura de rede informática;*
- 3. Configurar equipamentos e serviços e monitorizar o desempenho duma rede informática;*
- 4. Definir um contrato de nível de serviço;*
- 5. Avaliar o cumprimento do contrato de nível de serviço;*

### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Planning a computer network infrastructure in accordance with the requirements of the services that are to be supported and based on the knowledge of the characteristics of various existing technologies and standards;*
- 2. Managing a computer network infrastructure;*
- 3. Set up equipment and services and monitor performance of a computer network;*
- 4. Define a service level agreement;*
- 5. Evaluate the performance of the contract service level;*

### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Planeamento de redes sem fios por rádio frequência;*
- 2. Qualidade de serviço em redes locais sem fios;*
- 3. Introdução aos processos de análise, de desenho e de projecto de infraestruturas de rede;*
- 4. Análise de requisitos – conceitos;*
- 5. Análise de requisitos – processos;*
- 6. Análise de fluxos;*
- 7. Arquitecturas de rede;*
- 8. Endereçamento e encaminhamento;*
- 9. Gestão da rede;*
- 10. Desempenho;*
- 11. Segurança;*
- 12. Projecto de redes;*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Planning wireless networks by radio frequency;*
- 2. Quality of service in wireless local area networks;*
- 3. Introduction to the processes of analysis, conception and design of network infrastructures;*
- 4. Requirements analysis - concepts;*
- 5. Requirements analysis - processes;*
- 6. Flow analysis;*
- 7. Network architectures;*
- 8. Addressing and routing;*
- 9. Network management;*
- 10. performance;*
- 11. security;*
- 12. Project networks;*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
*Trata-se de formar competências de Projeto de Redes em ambiente simulado.*

*Os 5 objetivos são sistemicamente suportados por todos os conteúdos enunciados, que constituem o suporte técnico-científico da atividade de Projeto de Redes.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
*It is about to develop Computer Network Design competences in a simulated environment..*

*The 5 objectives are systemically supported by all content statements, which constitute the technical and scientific support of the Computer Network Design.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 50% de aulas teórico-práticas para exposição, apresentação e exemplificação de conteúdos teóricos e resolução de exercícios;
- 50% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de redes de computadores).

*Avaliação:*

- Trabalhos práticos laboratoriais, 20% da classificação final, com um mínimo de 10/20 valores;
- Projeto, 25% da classificação final, com um mínimo de 10/20 valores;
- Prova prática, 20% da classificação final, com um mínimo de 10/20 valores;
- Prova teórica escrita, 35% da classificação final, com um mínimo de 8/20 valores;

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 50% of theoretical and practical lessons for display, presentation and illustration of theoretical concepts and problem solving;
- 50% of laboratory practice (development and implementation of practical work in the laboratory of computer networks).

*Assessment:*

- Practical work laboratory, 20% of the final mark, with a minimum score of 10/20;
- Project, 25% of the final mark, with a minimum score of 10/20;
- Practical test, 20% of the final mark, with a minimum score of 10/20;
- Written test, 35% of the final mark, with a minimum score of 8/20;

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os objetivos deverão ser atingidos através da exploração dos conteúdos técnico-científicos de Projeto de Redes em simulação de projeto real. Assim, são utilizadas aulas teórico práticas e aulas práticas laboratoriais e as competências adquiridas são medidas através de diversos instrumentos de avaliação, de acordo com o respetivo nível cognitivo.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The objectives are to be achieved through the exploration of scientific-technical contents of Computer Network Design in real project simulation. So, they are explored in theoretical classes and practical laboratory classes and the acquired competences are measured through various assessment tools, according to the respective cognitive level.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*James D. McCabe; Network Analysis, Architecture and Design, 3rd EDITION, 2007; Morgan Kaufmann.*

*CISCO; Design Cisco Network Service Architectures, 2nd Edition, 2007; Cisco Press.*

*Outros recursos fornecidos pelo docente, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Other resources provided by the teacher through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.*

**Mapa IX - Projecto de Sistemas de Informação – Information Systems Project**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto de Sistemas de Informação – Information Systems Project*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Manuel Rodrigues Manso - TP:28; OT:10; O:5; tot = 43 h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Pedro Miguel Aparício Dias - PL:28; OT:10; O:5; tot = 43 h*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Pedro Miguel Aparício Dias - PL:28; OT:10; O:5; tot = 43 h*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Compreender as mais actuais metodologias de Engenharia de Software;*
- 2. Aplicar processos de organização, desenvolvimento e gestão, desde as aplicações informáticas até aos sistemas computacionais;*
- 3. Desenvolver um projecto de uma aplicação informática ou de um sistema computacional concretos, incluindo a respectiva documentação técnica.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Understand the most current software engineering methodologies;*
- 2. Apply processes of organization development and management, from software applications to computational systems;*
- 3. Develop a draft of a software application or a specific computer system, including its technical documentation.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução:*

- 1.1 Gestão de sistemas de informação;*
- 1.2 Software e Engenharia de Software;*

*2. O processo de software:*

- 2.1 Uma visão genérica;*
- 2.2 Modelos prescritivos do processo;*
- 2.3 Desenvolvimento ágil;*

*3. Prática de Engenharia de Software;*

- 3.1 Engenharia de Sistemas;*
- 3.2 Modelação de análise;*
- 3.3 Engenharia de projecto;*
- 3.4 Projecto de interfaces com o utilizador;*
- 3.5 Estratégias de teste de software;*
- 3.6 Técnicas de Teste de software;*
- 3.7 Métricas de produto para software;*

*4. Gestão de projectos de software:*

- 4.1 Conceito de Gestão de projectos;*
- 4.2 Estimativa de projectos de software;*
- 4.3 Cronogramação de projecto de software;*
- 4.4 Gestão de qualidade;*
- 4.5 Gestão de modificações;*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Introduction:*

- 1.1 Management information systems;*
- 1.2 Software and Software Engineering;*

*2. The software process:*

- 2.1 A generic view;*
- 2.2 Prescriptive Models of the process;*
- 2.3 Development agile;*

*3. Practice of Software Engineering;*

- 3.1 Systems Engineering;*
- 3.2 Modeling analysis;*
- 3.3 Engineering design;*
- 3.4 user interfaces design;*
- 3.5 Strategies for software testing;*
- 3.6 Software Testing Techniques;*
- 3.7 Metrics for software product;*

*4. Project management software:*

- 4.1 Concepts of Project Management;*
- 4.2 Estimation of software projects;*
- 4.3 Timeline of design software;*
- 4.4 Management of quality;*
- 4.5 Management of modifications;*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de formar competências de Projeto de Aplicações e de Sistemas de Informação, em ambiente simulado, através da exploração de conteúdos de Engenharia de Software.*

*Os 3 objetivos são sistemicamente suportados por todos os conteúdos enunciados, que constituem o suporte técnico-científico da Engenharia de Software.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*It is about to develop competences of Applications and Information Systems Design, in the simulated environment, through the exploration of Software Engineering content.*

*The 3 goals are systemically supported by all stated contents, which constitute the technical and scientific support of Software Engineering.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas:*

- 50% de aulas teórico-práticas para exposição, apresentação e exemplificação de conteúdos teóricos e resolução de exercícios;*
- 50% de prática laboratorial (desenvolvimento e realização dos trabalhos práticos em laboratório de informática).*

*Avaliação:*

- Projeto de grupo: valorização do trabalho realizado pelo grupo envolvido no desenvolvimento do projecto - 30% da classificação final;*
- Contribuição individual: valorização em 70% da classificação da contribuição individual de cada aluno, através de um relatório e de uma entrevista individual - 70% da classificação final.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lessons:*

- 50% of theoretical and practical classes for display, presentation and illustration of theoretical concepts and problem solving;*
- 50% of laboratory practice (development and implementation of practical work in computer lab).*

*Assessment:*

- Group Project: valuation of the work done by the group involved in the development of the project - 30% of the final mark;*
- Individual contribution: valuation of the individual contribution of each student through a report and an individual interview - 70% of the final mark.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os objetivos deverão ser atingidos através da exploração dos conteúdos técnico-científicos de Engenharia de Software em simulação de projeto real. Assim, são utilizadas aulas teórico práticas e aulas práticas laboratoriais e as competências adquiridas são medidas através de diversos instrumentos de avaliação, de acordo com o respetivo nível cognitivo, valorizando-se a flexibilidade da ferramenta da entrevista individual.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The objectives are to be achieved through the exploitation of the scientific-technical contents of Software Engineering in real project simulation. So, they are explored in theoretical lessons and practical laboratory classes and acquired competences are measured through various assessment tools, according to the respective cognitive level, being enhanced the flexibility of the individual interview tool.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*PressMan, Roger S.; Engenharia de Software (sexta edição); São Paulo, McGraw-Hill, 2006.*

*Outros recursos fornecidos pelos docentes, através de plataforma de e-learning (Moodle), incluindo todo o material de apoio às aulas, documentação digital e referências Web – Other resources provided by teachers through e-learning platform (Moodle), including all supporting material to classes, digital documentation and web references.*

### **Mapa IX - Projecto Final – Final Project**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto Final – Final Project*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Manuel Rodrigues Manso – PL:14; OT:10; O:5; tot = 29 h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Paulo Alexandre Gomes dos Santos – TP:28; PL:14; OT:10; O:5; tot = 57 h  
José Casimiro Nunes Pereira – PL:28; OT:10; O:5; tot = 43 h  
Luís Miguel Lopes de Oliveira – PL:14; OT:10; O:5; tot = 29 h  
Pedro Miguel Aparício Dias – PL:14; OT:10; O:5; tot = 29 h  
António Casimiro Teixeira Batista - TP:14; OT:10; O:5; tot = 29 h  
Luís Agnelo de Almeida – TP:28; OT:10; O:5; tot = 43 h  
Carlos David Magalhães Queiroz – TP:14; OT:10; O:5; tot = 29 h

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Paulo Alexandre Gomes dos Santos – TP:28; PL:14; OT:10; O:5; tot = 57 h  
José Casimiro Nunes Pereira – PL:28; OT:10; O:5; tot = 43 h  
Luís Miguel Lopes de Oliveira – PL:14; OT:10; O:5; tot = 29 h  
Pedro Miguel Aparício Dias – PL:14; OT:10; O:5; tot = 29 h  
António Casimiro Teixeira Batista - TP:14; OT:10; O:5; tot = 29 h  
Luís Agnelo de Almeida – TP:28; OT:10; O:5; tot = 43 h  
Carlos David Magalhães Queiroz – TP:14; OT:10; O:5; tot = 29 h

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

##### Objetivo Geral:

*Desenvolver um projeto de TIC em grupo e com partilha de tarefas e responsabilidades.*

##### Objetivos Específicos:

- 1. Demonstrar autonomia de aprendizagem, espírito de iniciativa e capacidades interdisciplinares e de trabalho em grupo, no âmbito dos projetos de TIC;*
- 2. Demonstrar capacidade de elaboração de documentação técnica de um projeto de TIC;*
- 3. Demonstrar capacidade de comunicação e argumentação, orais e escritas, de um projeto de TIC;*
- 4. Demonstrar liderança;*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

##### General objective:

*Develop an ICT group project and sharing tasks and responsibilities.*

##### Specific Objectives:

- 1. Demonstrate learning autonomy, initiative and capabilities and interdisciplinary team-working under ICT projects;*
- 2. Demonstrate ability to elaborate the technical documentation for an ICT project;*
- 3. Demonstrate communication and reasoning skills, oral and written, of an ICT project;*
- 4. Demonstrate leadership;*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Gestão prática de projeto de TIC.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Practical management of ICT project.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

##### Aulas:

- 50% de aulas teórico-práticas para orientação do desenvolvimento da documentação de projeto;*
- 50% de prática laboratorial (orientação do desenvolvimento e realização de componentes técnicas do projeto nos laboratórios indicados para o efeito).*

##### Avaliação:

- Projeto: Apresentação do projeto perante um júri que procederá à sua avaliação e classificação de acordo com as regras presentes no regulamento de projecto final.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

##### Lessons:

- 50% of theoretical-practical guidance for the development of project documentation;*
- 50% of laboratory practice (guideline development and implementation of the technical components of the project in the laboratories provided herein).*

##### Assessment:

- Project: Project presentation to an assessment committee that will evaluate and rank according to the present rules in the regulation of the final project.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

##### Aulas:

- 50% de aulas teórico-práticas para orientação do desenvolvimento da documentação de projeto;*

- 50% de prática laboratorial (orientação do desenvolvimento e realização de componentes técnicas do projeto nos laboratórios indicados para o efeito).

**Avaliação:**

- Projeto: Apresentação do projeto perante um júri que procederá à sua avaliação e classificação de acordo com as regras presentes no regulamento de projecto final.

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**Lessons:**

- 50% of theoretical-practical guidance for the development of project documentation;  
- 50% of laboratory practice (guideline development and implementation of the technical components of the project in the laboratories provided herein).

**Assessment:**

- Project: Project presentation to an assessment committee that will evaluate and rank according to the present rules in the regulation of the final project.

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Além dos objetivos enunciados de competências de Projeto de TIC, os alunos também irão desenvolver e aprofundar a capacidade de aplicarem, de forma autónoma, os conhecimentos adquiridos ao longo dos três anos do curso de Engenharia Informática. Para conseguir estes objetivos, são apresentados aos alunos diversos trabalhos, dos quais cada grupo de alunos escolhe um. Cada trabalho é, por norma, orientado por dois docentes. Na avaliação final perante um júri, são classificadas observações de competências moles e duras.

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In addition to the objectives set out about ICT Project competences, students will also develop and enhance the ability to implement, independently, the knowledge acquired over the three-year program in Computer Engineering. To achieve these goals, the groups of students are introduced to several project statements and specifications, each of which selects one. Each work is normally supervised and guided by two teachers. In the final evaluation, to an assessment committee, there are ranked observations about both soft and hard skills.

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

Cada projeto inclui uma bibliografia específica na respectiva especificação – Each project includes its own bibliography in its specification;

### 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

---

#### 6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

Neste curso, praticam-se metodologias de ensino segundo um modelo de desenvolvimento pragmático de atitudes profissionais, onde as competências experimentais e de projeto desempenham um papel central. Para que os objetivos do curso sejam atingidos adotaram-se, em geral, as seguintes metodologias de ensino, para além das aulas expositivas:

- Casos de Estudo: Analisar soluções em contexto profissional para resolução de casos complexos;  
- Aprendizagem em grupo: Adotar dinâmicas de grupo para obter competências de trabalho em equipa;  
- Discussão: Trocar ideias em grupos moderados;  
- Trabalho Prático: Desenvolver soluções para problemas concretos;  
- Apresentação de Relatórios: Apresentar resultados oralmente com suporte escrito e multimédia;  
- Experimentação Laboratorial: Utilizar os ambientes, meios e recursos mais adequados para cada atividade;  
- Projeto: Desenvolver uma ideia, um produto, uma solução, a partir do enunciado de um problema pra resolver.

#### 6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

In this course, teaching methodologies are practiced according to a model of pragmatic development of professional attitudes, where the skills and experimental design play a central role. In order for course objectives are attained there were adopted, in general, the following teaching methodologies beyond the expositive classes:

- Case Study: Analyze solutions in a professional context for resolving complex cases;  
- Group Learning: Adopt group dynamics skills for teamwork;  
- Discussion: Exchange ideas in moderate groups;  
- Practical Work: Developing solutions to concrete problems;  
- Reporting: Present results orally and in writing using multimedia support;  
- Experimentation Lab: Using environments, tools and resources most appropriate for each activity;  
- Project: Develop an idea, a product, a solution, from the statement of a problem to solve.

#### 6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

São realizados inquéritos em cada semestre aos alunos para aferição dos ECTS. Os resultados são tratados pelo Centro de Avaliação e Qualidade e enviados para o Director de Curso com vista a quantificar o volume de horas de trabalho de cada unidade curricular do curso. Posteriormente, em sessões de trabalho de docentes do curso, efectua-

se a análise e discussão dos resultados bem como a definição de estratégias de melhoria visando adequar a carga média de trabalho e o tempo estimado em ECTS.

### 6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

Surveys are conducted each semester to students to gauge the ECTS. the results are processed by the Center for Evaluation and Quality and sent to the Course Director in order to quantify the volume of hours worked by each module of the course. Subsequently, in workshops for teachers of the course, is carried out the analysis and discussion of the results and the definition of improvement strategies in order to adapt the average load of work and time estimated at ECTS.

### 6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita nas unidades curriculares com base em metodologias de avaliação contínua e em exames. Para além da realização de provas escritas, a avaliação compreende o acompanhamento de trabalhos práticos, projectos e relatórios propostos aos alunos e realizados sob orientação dos docentes das unidades curriculares, sendo assim possível ao docente aferir se a aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos da unidade curricular e orientá-los no mesmo sentido.

### 6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The assessment of student learning is done in the curriculum units based on continuous assessment methodologies and examinations. In addition to the completion of written exams, the assessment includes the monitoring of practical work, projects and reports proposed to students and conducted under the guidance of teachers of the curricular units, subsequently the teacher can assess whether student learning is done according the objectives of the course and guide them in the same direction.

### 6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Não sendo um objetivo central neste curso, não são desenvolvidas metodologias de ensino especialmente orientadas no sentido da participação dos estudantes em actividades científicas.

### 6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

Not being a central objective in this course, there are not developed teaching methodologies specifically oriented towards student participation in scientific activities.

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	15	16	19
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	2	0	3
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	7	9
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	3	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	9	6	7

#### Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

### 7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

O grupo curricular com menos de 1/3 de aprovados face aos inscritos é constituído por 9 unidades curriculares: Análise Matemática I (12%), Análise Matemática II (12%), Probabilidades e Estatística (16%), Álgebra (25%), Programação Orientada a Objectos (27%), Introdução às Telecomunicações (28%), Introdução à Electrónica Digital (29%), Lógica e Computação (31%), Bases de Dados I (31%). Este grupo apresenta uma preocupante média de aprovação de 23%, face à média de aprovação de 61% das restantes 21 unidades curriculares.

O grupo curricular das 9 unidades curriculares menos bem sucedidas inclui a totalidade das 5 unidades curriculares da área da Matemática: Análise Matemática I (12%), Análise Matemática II (12%), Probabilidades e Estatística (16%), Álgebra (25%), Lógica e Computação (31%), com uma média de aprovação de 19%.

**7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.**  
*The curriculum group with less than 1/3 approval consists of 9 courses: Mathematical Analysis I (12%), Mathematics Analysis II (12%), Probability and Statistics (16%), Algebra (25%), Object-Oriented Programming (27%), Introduction to Telecommunications (28%), Introduction to Digital Electronics (29%), Logic and Computing (31%), Databases I (31%). This group has a dramatic approval average of 23%, compared to the approval average of 61% of the remaining 21 courses.*

*The group curriculum of 9 courses less successful includes all of the 5 courses in the area of Mathematics: Mathematical Analysis I (12%), Mathematics II (12%), Probability and Statistics (16%), Algebra (25%), Logic and Computing (31%), with an approval average of 19%.*

**7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.**

*Face aos resultados obtidos, os docentes responsáveis pelas unidades curriculares, propõem medidas e estratégias de melhoria de desempenho, elaboradas no relatório da unidade curricular, entregue anualmente ao director de curso. Algumas das medidas propostas já foram aplicadas com sucesso, por exemplo, mais turmas, mais momentos de avaliação, aulas suplementares, aulas de dúvidas e de acompanhamento dos alunos, introdução de meios informáticos em disciplinas fundamentais, utilização focada de e-learning, etc.*

**7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.**

*Considering the approval indicators, the teachers responsible for courses, propose measures and performance improvement strategies, developed in the course of the report, presented annually to the Director of the course. Some of the measures have already been applied successfully, for example, more classes, more assessment points, additional lessons, introduction of computers in core disciplines, focused use of e-learning., etc.*

**7.1.4. Empregabilidade.**

#### 7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

## 7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

**Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.**

**7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.**

*IT - Instituto de Telecomunicações – Excelent (sede de investigação de de 6 docentes)  
 LABMAG – Laboratório de Modelação de Agentes – Good*

**7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.**

*IT - Instituto de Telecomunicações – Excelent (centro de investigação de de 6 docentes)  
 LABMAG – Laboratório de Modelação de Agentes – Good*

**7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.**

34

**7.2.3. Outras publicações relevantes.**

*A maioria do trabalho científico referido provém de 3 áreas científicas de interesse para a Engenharia Informática:*  
 - Redes de Computadores e Telecomunicações;  
 - Microeletrónica Digital;  
 - Computação Matemática;

**7.2.3. Other relevant publications.**

*Most of the scientific work that comes from three scientific areas of interest for Computer Science:*  
 - Computer Networking and Telecommunications;

- Digital microelectronics;
- Mathematical Computing;

#### **7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.**

- *Khem: Concepção de um sistema de informação de apoio à vitivinicultura que se encontra em produção num dos maiores produtores de vinho do país. parceiros: BRPI*
- *Portuguese IPv6 task force - A missão da Task Force portuguesa IPv6 é contribuir para que Portugal se prepare atempadamente para a Internet da próxima geração, através da mobilização dos vários agentes que podem contribuir para este objectivo: entidades governamentais, empresas, operadores, sistema de ensino e os utilizadores. parceiros: vários entre as quais a FCCN;*
- *FlySafe: Método para monitorizar os sinais vitais dos pilotos de aeronaves ligeiras baseado em redes de sensores sem fios. parceiros: UBI; IT; IPT;*
- *"Mil Anos de Sabedoria, da idade média ao século XXI": Projecto de aplicação de Tecnologias de Informação e Comunicação e de Realidade Virtual ao Convento de Cristo e a outros monumentos do país. Acordo de cooperação entre o IPT, o INI-GraphicsNet (Alemanha) e o Ministério da Cultura (IGESPAR).*

#### **7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.**

- *Khem: Design of an information system to support the wine industry that is in production in one of the largest wine producers in the country. partners: BRPI*
- *Portuguese IPv6 Task Force - The mission of the Task Force Portuguese IPv6 is to help Portugal to prepare in time for the next generation Internet, through the mobilization of several agents that can contribute to this objective: government agencies, enterprises, operators, system and education users. partners: including several FCCN;*
- *FlySafe: Method to monitor the vital signs of the pilots of light aircraft based on wireless sensor networks. partners: UBI, IT, IPT;*
- *"A Thousand Years of Wisdom from the Middle Ages to the twenty-first century": Draft application of Information and Communication Technologies and Virtual Reality to the Convent of Christ and other monuments of the country. Cooperation Agreement between the IPT, the INI-GraphicsNet (Germany ) and the Ministry of Culture (IGESPAR).*

#### **7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.**

- *Os trabalhos de investigação são realizados no âmbito na formação individual dos docentes (Doutoramentos) com temas que são por vezes os propostos pelas instituições onde decorre a sua formação. A inclusão dos docentes em Centros de Investigação aparece na sequência natural do desenvolvimento dos temas de investigação.*
- *No curso Engenharia Informática, tem-se procurado orientar os docentes para temas centrais dos programas de estudos do curso. Actualmente, com a alteração dos estatutos do IPT, são as unidades departamentais a definir linhas de investigação aplicada, em articulação com os cursos, de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável da região.*

#### **7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.**

- *The research activities are conducted within the doctoral courses for teachers, with themes that are sometimes offered by the institutions where the team research. The inclusion of teachers in research centers appears as a result of the natural development of research themes.*
- *In the Computer Engineering course, we have sought to guide teachers for core subjects of the curriculum for the course. Currently, with the amendments to the Statutes of IPT are the departmental units to define lines of applied research, in conjunction with courses in order to contribute to sustainable development in the region.*

#### **7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.**

- *Os docentes participam em projetos e parcerias (considerando, até, a ligação privilegiada de alguns docentes ao IT - Instituto de Telecomunicações). Porém, não, ainda, no contexto particular do curso de Engenharia Informática.*

#### **7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.**

- *Teachers participating in projects and partnerships (looking up, binding privileged few teachers to IT - Instituto de Telecomunicações). But not yet, in the particular context of the Computer Engineering course.*

### **7.3. Outros Resultados**

---

#### **Perguntas 7.3.1 a 7.3.3**

#### **7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.**

- *Khem: Concepção de um sistema de informação de apoio à vitivinicultura que se encontra em produção num dos maiores produtores de vinho do país. parceiros: BRPI*

- *Portuguese IPv6 task force - A missão da Task Force portuguesa IPv6 é contribuir para que Portugal se prepare atempadamente para a Internet da próxima geração, através da mobilização dos vários agentes que podem contribuir para este objectivo: entidades governamentais, empresas, operadores, sistema de ensino e os utilizadores. parceiros: vários entre as quais a FCCN;*

- *FlySafe: Método para monitorizar os sinais vitais dos pilotos de aeronaves ligeiras baseado em redes de sensores sem fios. parceiros: UBI; IT; IPT;*

*"Mil Anos de Sabedoria, da idade média ao século XXI": Projecto de aplicação de Tecnologias de Informação e Comunicação e de Realidade Virtual ao Convento de Cristo e a outros monumentos do país. Acordo de cooperação entre o IPT, o INI-GraphicsNet (Alemanha) e o Ministério da Cultura (IGESPAR).*

### **7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.**

- *Khem: Design of an information system to support the wine industry that is in production in one of the largest wine producers in the country. partners: BRPI*

- *Portuguese IPv6 Task Force - The mission of the Task Force Portuguese IPv6 is to help Portugal to prepare in time for the next generation Internet, through the mobilization of several agents that can contribute to this objective: government agencies, enterprises, operators, system and education users. partners: including several FCCN;*

- *FlySafe: Method to monitor the vital signs of the pilots of light aircraft based on wireless sensor networks. partners: UBI, IT, IPT;*

*"A Thousand Years of Wisdom from the Middle Ages to the twenty-first century": Draft application of Information and Communication Technologies and Virtual Reality to the Convent of Christ and other monuments of the country. Cooperation Agreement between the IPT, the INI-GraphicsNet (Germany ) and the Ministry of Culture (IGESPAR).*

### **7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.**

*O projeto "Mil Anos de Sabedoria, da idade média ao século XXI" é um exemplo do tipo de articulação entre diferentes disciplinas, da cultura, da arte, da história e do património e a tecnologia "state of art", desenvolvida entre o curso e outros parceiros internacionais.*

### **7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.**

*The "Thousand Years of Wisdom from the Middle Ages to the twenty-first century" is an example of the kind of coordination between different disciplines, culture, art, history and heritage and technology "state of art" developed among the course and other advanced partners.*

### **7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.**

*Relativamente à instituição, ciclos de estudos e ensino, a informação é essencialmente veiculada através do portal do IPT ([www.ipt.pt](http://www.ipt.pt)). O portal inclui dados sobre a estrutura, missão, valores, e serviços presentes no IPT, bem como informação aos candidatos e alunos sobre os cursos. Permite o acesso às 3 escolas que compõem o Politécnico e, através destas, à informação do curso que contém informações sobre os objectivos, saídas profissionais e o plano de estudos em vigor, justificando a importância e pertinência desta oferta formativa 38% dos alunos da ESTT afirmam ter conhecido a escola através do site do IPT.*

*Outra forma de divulgação ao exterior inclui a Festa da Ciência e Tecnologia onde, por uma semana, se recebem alunos do ensino secundário e onde docentes da licenciatura divulgam o curso junto das escolas secundárias da área de influência do IPT. Adicionalmente, o curso também está presente no Facebook.*

### **7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.**

*For the institution, education and teaching, information is conveyed primarily through the portal of the IPT ([www.ipt.pt](http://www.ipt.pt)). The portal includes data on the structure, mission, values, and services on IPT and information to applicants and students on the courses. Allows access to the 3 schools that comprise the Polytechnic and, through these, the travel information they contain information on the objectives, outputs and professional curriculum in place, justifying the importance and relevance of this training 38% of students say ESTT have known the school through the IPT site.*

*Another way of spreading abroad includes the Feast of Science and Technology where for a week if they receive high school students and teachers of undergraduate disclose where the course with the high schools of the area of influence of the IPT.*

*Additionally, the course is also present on Facebook.*

### 7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level	
	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

- *Plano de estudos com elevada componente prática e profissionalizante, incluindo elevada componente de formação prática e de projeto.*
- *Competências reconhecidas pela respetiva ordem profissional, visto terem sido definidas com base na lista de atos de engenharia publicada por aquela ordem.*
- *Objetivos de aprendizagem estáveis ao longo do tempo.*
- *Atração de candidatos fora do contingente geral (maiores de 23 anos, graduados com Cursos de Especialização Tecnológica, mudanças de curso, reingressos, etc.).*

#### 8.1.1. Strengths

- *Syllabus with high practical and vocational education, including high practical training and project design practices.*
- *Competences are recognized by the respective professional order, as they have been defined based on the list of acts of engineering published by that order.*
- *Learning objectives stable over time.*
- *Attracting candidates other than by the Entry Examinations process (over 23 years old, graduated with technological specialization courses, course changes, returns, etc.).*

#### 8.1.2. Pontos fracos

- *Fraca participação dos alunos nos processos de gestão curricular.*
- *Ausência de regime formal de precedências entre unidades curriculares e dificuldade em sensibilizar os alunos para uma prática razoável da lógica informal de precedências.*
- *Evidências residuais de redundâncias ou desarticulações curriculares, em resultado da frequente (anual) e heterogénea atualização de conteúdos técnico-científicos de suporte aos objetivos de aprendizagem (privilégio de objetivos mais sensíveis à obsolescência).*

#### 8.1.2. Weaknesses

- *Weak participation of students in the process of curriculum management.*
- *Lack of formal rules of precedence between modules and hard to sensitize students to the practice of a reasonable informal precedence logic.*
- *Evidence of residual redundancy or curriculum dislocations as a result of frequent (annual) content update and heterogeneous technical and scientific support to the learning objectives (privilege of more susceptible competences to obsolescence).*

#### 8.1.3. Oportunidades

- *Aumento dos contactos, facilitados pela intervenção da Oficina de Transferência, de Tecnologia e de Conhecimento do IPT (OTIC), com diversas organizações envolvidas com o "state of art" das TIC, no decurso do envolvimento de docentes do curso em projetos conjuntos.*

#### 8.1.3. Opportunities

- *Increased contacts, facilitated by the intervention of the Office of Transfer of Technology and Knowledge of the IPT (OTIC), with several organizations involved with the ICT "state of art", during the involvement of faculty members on joint projects.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

- *A muito rápida evolução das TIC obriga à frequente e urgente atualização de conteúdos técnico-científicos, dado o elevado risco de rápida obsolescência de algumas competências práticas.*
- *O subfinanciamento das necessidades, mesmo urgentes, de investimento coloca em risco a disponibilidade e a atualidade de recursos tecnológicos de suporte à permanente inovação curricular.*

#### 8.1.4. Threats

- *The very rapid evolution of ICT requires the frequent and urgent upgrade of technical and scientific content, given the high risk of rapid obsolescence of some practical skills.*

*- The underfunding of investment needs, even urgent, jeopardizes the availability and timeliness of technological resources to support ongoing curricular innovation.*

## **8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade**

---

### **8.2.1. Pontos fortes**

- Os docentes responsáveis por cada uma das Unidades Curriculares relatam anualmente aos respetivos Diretores de Curso indicadores de assiduidade e de aproveitamento escolar e propostas de medidas de melhoria.*
- Em todas as UC's, e através de inquéritos anónimos, são avaliados pelos alunos diversos aspetos relativos aos docentes, aos programas e às condições gerais de funcionamento.*
- Existência de um Gabinete de Avaliação e Qualidade, responsável pelo sistema de recolha e processamento de dados dos inquéritos e produção dos respetivos relatórios.*
- Os docentes são avaliados numa base regular e normalizada estabelecida por um regulamento oficial, o "Regulamento de Avaliação do Desempenho do Pessoal Docente do Instituto Politécnico de Tomar" (Despacho n.º 7009/2011).*

### **8.2.1. Strengths**

- The teachers responsible for each Curricular Units report annually to the respective Directors Course indicators of school performance and attendance and proposals of improvement measures.*
- In all the UC's, and through anonymous surveys, students evaluate various aspects relating to the teachers, the programs and general operating conditions.*
- Existence of a Quality and Assessment Office, responsible for the system of collecting and processing survey data and the production of the respective reports.*
- Teachers are evaluated on a regular basis by standards established by an official regulation, the "Rules of Performance Evaluation of Teachers of Polytechnic Institute of Tomar" (Order no. ° 7009/2011).*

### **8.2.2. Pontos fracos**

- Ausência de uma articulação sistemática e comparativa na correspondência entre a aplicação de melhorias nas Unidades Curriculares e os resultados dos inquéritos aos alunos.*

### **8.2.2. Weaknesses**

- Absence of a systematic and comparative articulation correspondence between the implementation of improvements in the curricular units and the survey results from students.*

### **8.2.3. Oportunidades**

- Expectativa de maior eficácia das estruturas académicas e de maior fluidez e eficiência dos processos internos, a curto e médio prazo, decorrentes da recente reorganização interna.*

### **8.2.3. Opportunities**

- Expectation of greater effectiveness of academic structures and greater fluidity and efficiency of internal processes, at the short and medium term, due to recent internal reorganization.*

### **8.2.4. Constrangimentos**

- Entropia organizacional resultante dos processos de adaptação e de aceitação decorrentes da recente e profunda reorganização interna das estruturas e procedimentos académicos.*

### **8.2.4. Threats**

- Organizational entropy resulting from processes of adaptation and acceptance of recent and profound internal reorganization of academic structures and procedures.*

## **8.3. Recursos materiais e parcerias**

---

### **8.3.1. Pontos fortes**

- Laboratórios equipados com recursos atuais e em quantidade suficiente para os seus objetivos didáticos.*
- Instalações adequadas à realização das atividades do curso.*
- Acesso dos alunos aos laboratórios fora do horário letivo.*
- Acesso generalizado à Internet, a partir de diversos dispositivos móveis.*
- Os espaços estão preparados para alunos com necessidades especiais.*
- Parcerias dinâmicas e informais com empresas internacionais de referência das TIC, tais como, CISCO, Enterasys e Microsoft, entre outras, e com empresas nacionais.*
- Capacidade de gerar receitas próprias para financiamento de recursos laboratoriais necessários à prestação dos respetivos serviços.*

### **8.3.1. Strengths**

- *Laboratories equipped with upgraded features and in enough quantity for their educational goals.*
- *Adequate facilities for carrying out the activities of the course.*
- *Access to the laboratories of students outside school hours.*
- *Widespread access to the Internet from various mobile devices.*
- *Spaces are prepared for students with reduced mobility.*
- *Dynamic and informal partnerships with international ICT benchmark companies, such as CISCO, Enterasys and Microsoft, among others, and with national companies.*
- *Ability to generate own revenues to finance laboratory resources needed to provide the respective services.*

### **8.3.2. Pontos fracos**

- *Falta de laboratórios adequados às atividades de investigação dos docentes e de outros investigadores.*
- *Deficiências e ausências dos equipamentos de projeção vídeo das salas de aula e laboratórios.*
- *Excessiva informalidade das parcerias com empresas.*

### **8.3.2. Weaknesses**

- *Lack of adequate laboratories for research activities of course teachers and other researchers.*
- *Weaknesses and absences of video projection equipment of classrooms and laboratories.*
- *Excessive informality of partnerships with companies.*

### **8.3.3. Oportunidades**

- *Intensificação do desenvolvimento de projetos em parceria com instituições públicas ou privadas da região.*

### **8.3.3. Opportunities**

- *Intensifying development of projects in partnership with public or private institutions in the region.*

### **8.3.4. Constrangimentos**

- *Uma muito drástica redução dos recursos financeiros de investimento coloca em risco a qualidade dos recursos laboratoriais.*

### **8.3.4. Threats**

- *A very dramatic reduction of financial investment jeopardizes the quality of laboratory resources.*

## **8.4 Pessoal docente e não docente**

---

### **8.4.1. Pontos fortes**

- *Docentes competentes, experientes e empenhados.*
- *Docentes envolvidos em projetos de investigação com instituições científicas de elevado prestígio.*

### **8.4.1. Strengths**

- *Competent, experienced and committed teachers.*
- *Teachers involved in research projects with high prestige scientific institutions.*

### **8.4.2. Pontos fracos**

- *Escassez de docentes com título de especialista*
- *Escassez de docentes com grau de Doutor*
- *Falta de técnicos de manutenção de laboratórios*
- *Ausência de recurso humano de secretariado, exclusivo para o curso*

### **8.4.2. Weaknesses**

- *Shortage of teachers with "expert" title*
- *Shortage of teachers with PhD degree*
- *Lack of technicians of laboratories maintenance*
- *Lack of human resource secretarial exclusive to the course*

### **8.4.3. Oportunidades**

- *Maioria dos docentes estão envolvidos em programas de doutoramento e em redes de investigação científica.*

### **8.4.3. Opportunities**

- *Majority of teachers are involved in doctoral programs and in research networks.*

### **8.4.4. Constrangimentos**

- *Sobrecarga do pessoal docente – exigência de elevada disponibilidade letiva, envolvimento em atividades de investigação em outras instituições, participação no desenvolvimento de projetos para o exterior, aumento de atividades burocráticas.*

#### 8.4.4. Threats

- *Overload of teaching staff - teaching requirement for high availability, involvement in research activities in other institutions, participation in development of projects abroad, increased bureaucratic activities.*

### 8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

---

#### 8.5.1. Pontos fortes

- *Alunos com competências e hábitos avançados de utilização das TIC.*
- *Alunos maioritariamente residentes em proximidade geográfica com a Escola.*

#### 8.5.1. Strengths

- *Students with advanced skills and habits of ICT use.*
- *Students living mainly in geographical proximity to the school.*

#### 8.5.2. Pontos fracos

- *Alunos com lacunas de formação nas áreas das ciências de base.*
- *Alunos com deficiente literacia em língua inglesa.*
- *Alunos sem hábitos de gestão de trabalho autónomo.*
- *Falta de assiduidade dos alunos às atividades curriculares, e muito especialmente às aulas teóricas.*
- *Escassez de alunos do sexo feminino.*
- *Desinteresse dos alunos na mobilidade internacional, por via do programa Erasmus.*
- *Falta de envolvimento de atuais alunos com antigos alunos já formados e membros ativos no mercado de trabalho das TIC.*

#### 8.5.2. Weaknesses

- *Students with training gaps in the areas of basic sciences.*
- *Students with poor literacy in English.*
- *Students with training gaps in basic sciences.*
- *Students with poor literacy in English.*
- *Students without management habits of autonomous work.*
- *Lack of student curricular activities, and especially to lectures.*
- *Shortage of female students.*
- *Lack of interest in the international mobility of students, through the Erasmus Program.*
- *Lack of involvement of current students with already formed ones and currently active members in the ICT labor market.*

#### 8.5.3. Oportunidades

- *Mercado de trabalho excepcionalmente favorável às expectativas ou projetos profissionais dos alunos.*

#### 8.5.3. Opportunities

- *The labor market is exceptionally favorable to the expectations or professional projects of the students.*

#### 8.5.4. Constrangimentos

- *Redução da capacidade financeira das famílias, na manutenção de uma presença, com qualidade, dos alunos no curso.*

#### 8.5.4. Threats

- *Reduction of financial capacity of families, in maintaining a presence, with quality, of the students in the course.*

### 8.6. Processos

---

#### 8.6.1. Pontos fortes

- *Execução do plano curricular com exploração de uma forte componente prática e aplicada (aulas teórico-práticas, práticas, e práticas laboratoriais).*
- *Horários ajustados às necessidades dos alunos (diurno e pós-laboral).*
- *Elevada disponibilidade dos docentes para atividades tutoriais.*
- *Uso corrente de plataforma de e-learning (Moodle).*
- *Disponibilidade do Programa Erasmus, com protocolos estabelecidos com várias Universidade e Politécnicos da Europa.*
- *Disponibilidade de Academias onde os alunos podem obter formação certificada com validade internacional.*

#### 8.6.1. Strengths

- *Implementation of the curriculum operates a strong practical and applied component (theoretical and practical classes, classes of practices, and laboratory practices).*

- Schedules are adjusted to the needs of students (day and after work).
- High availability of teachers for tutorial activities.
- Use current e-learning platform (Moodle).
- Availability of the Erasmus Program, with established protocols with various University and Polytechnics in Europe.
- Availability of Academies where students can get certified training with international validity.

#### **8.6.2. Pontos fracos**

- Desperdício de esforços entre docentes e alunos quando, na ausência de regime formal de precedências entre unidades curriculares, os alunos insistem em procurar aproveitamento escolar em unidades curriculares incompatíveis pela simples consideração razoável da lógica informal de precedências.
- Alegada inadequação da hora de início (17h00 – aulas teóricas) do horário pós-laboral para uma grande parte dos trabalhadores estudantes.

#### **8.6.2. Weaknesses**

- Wasted effort among teachers and students when, in the absence of formal rules of precedence between courses, students insist on seeking academic success in courses, rendered incompatible by a simply and reasonable consideration of informal precedence logic.
- Alleged inadequacy of the start time (17:00 - lectures) in after work for a large proportion of labour students.

#### **8.6.3. Oportunidades**

- Envolvimento de empresas nas componentes curriculares de projeto.

#### **8.6.3. Opportunities**

- Involvement of companies in the curricular components of the project.

#### **8.6.4. Constrangimentos**

- Debilidade do tecido empresarial da região.

#### **8.6.4. Threats**

- Weakness of the business environment in the region.

### **8.7. Resultados**

---

#### **8.7.1. Pontos fortes**

- Reconhecimento e prestígio crescentes, junto das empresas, do perfil de competências dos formados.
- Nível muito elevado de empregabilidade dos formados.

#### **8.7.1. Strengths**

- Growing recognition and prestige, to businesses, the competence profile of the graduates.
- Very high level of employability of graduates.

#### **8.7.2. Pontos fracos**

- Elevado potencial de abandono escolar motivado por inadaptação às exigências de gestão do esforço de estudo autónomo.

#### **8.7.2. Weaknesses**

- High potential school dropout motivated by inadequacy of personal management of the self-study effort.

#### **8.7.3. Oportunidades**

- Privilégio estratégico nacional e europeu na generalização e intensificação da formação de competências técnicas em TIC.
- Qualificação de desempregados e requalificação de ativos humanos das empresas.

#### **8.7.3. Opportunities**

- National and European privileged strategy for generalization and enhancement of technical skills training in ICT.
- Qualification efforts for the unemployed and requalification of human assets of the companies.

#### **8.7.4. Constrangimentos**

- Escassez de candidatos com pre-requisitos adequados para o curso.

#### **8.7.4. Threats**

- Shortage of candidates with appropriate pre-requisites for the course.

## 9. Proposta de acções de melhoria

### 9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 9.1.1. Debilidades

*- Demasiada complexidade dos processos de gestão da inovação curricular e a sua articulação com investimento em recursos laboratoriais, provoca queixas de redundância e de desarticulação.*

#### 9.1.1. Weaknesses

*- Too much complexity of of the curriculum innovation management and its relationship with investment in lab resources, causes complaints of redundancy and disarticulation.*

#### 9.1.2. Proposta de melhoria

*- Estabelecer uma cultura de análise sistémica do curriculum: consideração de um grafo de aprendizagem; modelação matricial, através de instrumento computacional adequado, das relações entre objetivos, conteúdos e instrumentos de avaliação.*

*- Estabelecer cada ação de inovação através de um projeto unificado e interdisciplinar.*

*- Unificar o modelo documental dos descritores funcionais das Unidades Curriculares: tipologias de funcionamento das aulas; objetivo geral e objetivos específicos; lógica informal de precedências; classes de conteúdo e respetivos detalhes; planos de avaliação; referências bibliográficas, conexões Web e política de e-learning.*

#### 9.1.2. Improvement proposal

*- Establish a culture of systemic curriculum analysis: consideration of a graph learning; matrix modeling, through appropriate computational instrument, of relationships among objectives, contents and assessment tools.*

*- Establish every action of innovation through a unified, interdisciplinary project.*

*- Unify the documentation style for functional descriptors of Course Units: classes typologies; main goal and specific objectives; informal precedence logic; classes of content and respective detail; assessment plans; Web references and connections and e-learning policy.*

#### 9.1.3. Tempo de implementação da medida

*3 anos*

#### 9.1.3. Implementation time

*3 years*

#### 9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Alta*

#### 9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

*High*

#### 9.1.5. Indicador de implementação

*- Inquérito aos docentes, resultando em maior satisfação pela contribuição individual de cada um na gestão da inovação curricular.*

*- Inquérito aos alunos, resultando na eliminação total das queixas fundamentadas de redundância e de desarticulação curriculares.*

#### 9.1.5. Implementation marker

*- Survey to teachers, resulting in greater satisfaction with the of each individual contribution in the management of curriculum innovation.*

*- Survey to students, resulting in the total elimination of substantiated complaints of curriculum redundancy and disarticulation.*

## 9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

---

#### 9.2.1. Debilidades

*- Ausência de uma articulação sistemática e comparativa na correspondência entre a aplicação de melhorias nas Unidades Curriculares e os resultados dos inquéritos aos alunos.*

#### 9.2.1. Weaknesses

- Absence of a systematic and comparative articulation correspondence between the implementation of improvements in the curricular units and the survey results to students.

#### **9.2.2. Proposta de melhoria**

- Estabelecer uma prática de transparência curricular com os alunos, solicitando a sua colaboração nos processos e divulgando, junto deles, os aspetos que, supostamente, foram melhorados e como foram melhorados.
- Motivar os alunos a responderem, mais assiduamente e mais atentamente, aos inquéritos, para que estes se tornem mais representativos.
- Mapear as ações de melhoria conjuntamente com as avaliações dos alunos, numa base de evolução cronológica.

#### **9.2.2. Improvement proposal**

- Establish a practice of curricular transparency with students, asking for their collaboration on processes and publishing, with them, the aspects that supposedly were improved and how they were improved.
- Motivate students to respond surveys more assiduously and more carefully, so that they become more representative.
- Map the improvement actions along with student evaluations, on a chronological evolution basis.

#### **9.2.3. Tempo de implementação da medida**

3 anos

#### **9.2.3. Improvement proposal**

3 years

#### **9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

Média

#### **9.2.4. Priority (High, Medium, Low)**

Medium

#### **9.2.5. Indicador de implementação**

- No fim da ação: Registrar um aumento progressivo e sensível das médias gerais de classificação dos inquéritos aos alunos.

#### **9.2.5. Implementation marker**

- At the end of the action: Sign up a progressive and sensitive average of general classification surveys to students.

### **9.3 Recursos materiais e parcerias**

---

#### **9.3.1. Debilidades**

- Excessiva informalidade das parcerias com empresas.

#### **9.3.1. Weaknesses**

- Excessive informality of partnerships with companies.

#### **9.3.2. Proposta de melhoria**

- Criar um conselho consultivo virtual ad hoc do curso, usando uma rede social digital, envolvendo membros das empresas com docentes e antigos alunos (articular com a parte da ação 9.5 que refere a criação de uma comunidade virtual ativa de alunos, passados e presentes, de Engenharia Informática).
- Envolver o conselho consultivo virtual numa atividade de investigação aplicada, sobre gestão de parcerias entre academia e empresas, cujo conhecimento resultante é do interesse de todos os envolvidos.

#### **9.3.2. Improvement proposal**

- Create a virtual ad hoc advisory board of the course, using a digital social network, involving companies with faculty members and former students (joint with the action part 9.5 that refers to the creation of a virtual community of active past and present, Computer Engineering students,).
- Engage the virtual advisory board in an applied research activity on the management of partnerships among academia and business, whose resulting knowledge is of interest to all those involved.

#### **9.3.3. Tempo de implementação da medida**

3 anos

#### **9.3.3. Implementation time**

3 years

#### 9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Medi*

#### 9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

*Medium*

#### 9.3.5. Indicador de implementação

*Geração de relatório de casos de estudo e conclusões sobre gestão de parcerias entre academia e empresas.*

#### 9.3.5. Implementation marker

*Implementation of report findings and case studies on the management of partnerships among academia and businesses*

### 9.4. Pessoal docente e não docente

---

#### 9.4.1. Debilidades

- *Escassez de docentes com título de especialista*
- *Escassez de docentes com grau de Doutor*

#### 9.4.1. Weaknesses

- *Shortage of teachers with "expert" title*
- *Shortage of teachers with PhD degree*

#### 9.4.2. Proposta de melhoria

- *Motivar e reduzir a sobrecarga dos docentes envolvidos em programas de doutoramento, de modo a que os completem no mais curto prazo possível.*
- *Motivar docentes em condições de prestarem provas públicas de especialista a curto prazo para prepararem as respetivas candidaturas.*

#### 9.4.2. Improvement proposal

- *Motivate and reduce the workload of teachers involved in doctoral programs, so that they complete it in the shortest possible time.*
- *Motivate teachers able to provide public evidence expertise of short-term to prepare the respective applications.*

#### 9.4.3. Tempo de implementação da medida

*3 anos*

#### 9.4.3. Implementation time

*3 years*

#### 9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Média – A medida já está em curso.*

#### 9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

*Medium - The measure is already underway.*

#### 9.4.5. Indicador de implementação

- *Número de docentes especialistas no curso: atualmente: 1 docente especialista; expectativa no fim da ação: mais do que 5 docentes especialistas;*
- *Número de docentes doutorados no curso: atualmente: 7 docentes doutorados; expectativa no fim da ação: mais do que 14 docentes doutorados;*

#### 9.4.5. Implementation marker

- *Number of expert teachers in the course: currently: 1 expert teacher; expected at the end of action: more than 5 expert teachers;*
- *Number of PhD teachers in the course: currently: 7 PHD teachers; expected at the end of action: more than 14 PHD teachers;*

### 9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

---

#### 9.5.1. Debilidades

*Elevado abandono escolar dos alunos:*

- São múltiplos, sistémicos e complexos, os fatores responsáveis por esta grave debilidade.
- Nesta ação vamos considerar os seguintes fatores:
  1. Falta de assiduidade dos alunos às atividades curriculares, e muito especialmente às aulas teóricas;
  2. Alunos sem hábitos de gestão de trabalho autónomo;
  3. Desperdício de esforços entre docentes e alunos quando, na ausência de regime formal de precedências entre unidades curriculares, os alunos insistem em procurar aproveitamento escolar em unidades curriculares incompatíveis pela simples consideração razoável da lógica informal de precedências.
  4. Falta de envolvimento de atuais alunos com antigos alunos já formados e membros ativos no mercado de trabalho das TIC.

#### **9.5.1. Weaknesses**

*High school dropout students:*

- There are multiple, complex and systemic, factors responsible for this serious weakness.
- In this action we will consider the following factors:
  1. Lack of student curricular activities, and especially to lectures;
  2. Students without management habits of;
  3. Wasted effort among teachers and students when, in the absence of formal rules of precedence between courses, students insist on seeking academic success in courses, rendered incompatible by a simply and reasonable consideration of informal precedence logic.
  4. Lack of involvement of current students with already formed ones and currently active members in the ICT labor market.

#### **9.5.2. Proposta de melhoria**

- Aumentar a assiduidade dos alunos às aulas teóricas, impondo, se necessário, presenças obrigatórias;
- Aumentar a assiduidade dos alunos às aulas práticas, teórico-práticas ou laboratoriais, introduzindo atividades em aula para avaliação e revalorizando os resultados da avaliação contínua;
- Usar plataforma de e-learning com propostas de "trabalhos de casa", com entrega, em curto prazo, na mesma plataforma, e vinculando os alunos a uma declaração de autenticidade de autoria;
- Não sendo possível impor regulamentarmente um regime formal de precedências, motivar os alunos para uma consideração razoável da lógica informal de precedências;
- Promover a criação de uma comunidade virtual ativa de alunos, passados e presentes, de Engenharia Informática.

#### **9.5.2. Improvement proposal**

- Increase student attendance at lectures, imposing, if necessary, compulsory attendance;
- Increase student attendance at practical classes, theoretical and practical classes or laboratory classes by introducing activities in class for evaluation and revaluing the results of continuous assessment;
- Use e-learning platform with proposals for "homework" with delivery in the short term, on the same platform, and linking students to a declaration of authenticity of authorship;
- Not being able to impose by regulation a system of formal precedence, motivate students for a reasonable consideration of informal logic of precedence;
- Promote the creation of an active virtual community of Computer Engineering students, past and present.

#### **9.5.3. Tempo de implementação da medida**

*3 anos*

#### **9.5.3. Implementation time**

*3 years*

#### **9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta*

#### **9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High*

#### **9.5.5. Indicador de implementação**

- Aumento dos registos de assiduidade dos alunos nos relatórios anuais das Unidades Curriculares.
- Aumento das taxas de aproveitamento.
- Redução das taxas de abandono.

#### **9.5.5. Implementation marker**

- Increased attendance records of students in the annual reports of Course Units.
- Increased utilization rates.
- Reduction of dropout rates.

## **9.6. Processos**

---

### 9.6.1. Debilidades

- *Insucesso grave das estratégias de ensino das Matemáticas, mais agravado ainda pela lógica informal de precedências entre Análise Matemática I (1.º semestre) e Análise Matemática II (2.º semestre) e entre Álgebra (1.º semestre) e Lógica e Computação (2.º semestre), que arrasta o insucesso em cadeia.*

### 9.6.1. Weaknesses

- *Failure serious teaching strategies of Mathematics, exacerbated by informal logic of precedence among Mathematics I (1. Semester) and Mathematics II (2. Semester) and between Algebra (1. Semester) and Logic and Computing (2. semester), which drags the failure chain.*

### 9.6.2. Proposta de melhoria

*Articular com a ação 9.5 e oferecer as 4 unidades curriculares em ambos os semestres.*

### 9.6.2. Improvement proposal

*Joint with action 9.5 and offer the 4 courses in both semesters.*

### 9.6.3. Tempo de implementação da medida

*3 anos*

### 9.6.3. Implementation time

*3 years*

### 9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Alta*

### 9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

*High*

### 9.6.5. Indicador de implementação

*Relatórios anuais de Matemática: Aumento dos indicadores de aprovação nas referidas 4 unidades curriculares.*

### 9.6.5. Implementation marker

*Math annual Reports: Increased approval indicators in those four Math courses.*

## 9.7. Resultados

---

### 9.7.1. Debilidades

- *Elevado potencial de abandono escolar motivado por inadaptação às exigências de gestão do esforço de estudo autónomo.*

*NOTA: O tratamento desta debilidade está incluído na ação 9.5*

### 9.7.1. Weaknesses

- *High potential school dropout motivated by inadequacy of personal management of the self-study effort.*

*NOTE: The treatment of this weakness is included in Action 9.5*

### 9.7.2. Proposta de melhoria

- *Aumentar a assiduidade dos alunos às aulas teóricas, impondo, se necessário, presenças obrigatórias;*
- *Aumentar a assiduidade dos alunos às aulas práticas, teórico-práticas ou laboratoriais, introduzindo atividades em aula para avaliação e revalorizando os resultados da avaliação contínua;*
- *Usar plataforma de e-learning com propostas de "trabalhos de casa", com entrega, em curto prazo, na mesma plataforma, e vinculando os alunos a uma declaração de autenticidade de autoria;*
- *Não sendo possível impor regulamentarmente um regime formal de precedências, motivar os alunos para uma consideração razoável da lógica informal de precedências;*
- *Promover a criação de uma comunidade virtual ativa de alunos, passados e presentes, de Engenharia Informática.*

### 9.7.2. Improvement proposal

- *Increase student attendance at lectures, imposing, if necessary, compulsory attendance;*
- *Increase student attendance at practical classes, theoretical and practical classes or laboratory classes by introducing activities in class for evaluation and revaluing the results of continuous assessment;*
- *Use e-learning platform with proposals for "homework" with delivery in the short term, on the same platform, and linking students to a declaration of authenticity of authorship;*
- *Not being able to impose by regulation a system of formal precedence, motivate students for a reasonable*

*consideration of informal logic of precedence;*

*- Promote the creation of an active virtual community of Computer Engineering students, past and present.*

### **9.7.3. Tempo de implementação da medida**

*3 anos*

### **9.7.3. Implementation time**

*3 years*

### **9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta*

### **9.7.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High*

### **9.7.5. Indicador de implementação**

*- Aumento dos registos de assiduidade dos alunos nos relatórios anuais das Unidades Curriculares.*

*- Aumento das taxas de aproveitamento.*

*- Redução das taxas de abandono.*

### **9.7.5. Implementation marker**

*- Increased attendance records of students in the annual reports of Course Units.*

*- Increased utilization rates.*

*- Reduction of dropout rates.*

## **10. Proposta de reestruturação curricular**

### **10.1. Alterações à estrutura curricular**

---

#### **10.1. Alterações à estrutura curricular**

##### **10.1.1. Síntese das alterações pretendidas**

*<sem resposta>*

##### **10.1.1. Synthesis of the intended changes**

*<no answer>*

##### **10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida**

#### **Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida**

##### **10.1.2.1. Ciclo de Estudos:**

*Engenharia Informática*

##### **10.1.2.1. Study Cycle:**

*Computer Engineering*

##### **10.1.2.2. Grau:**

*Licenciado*

##### **10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

*<sem resposta>*

##### **10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**

*<no answer>*

##### **10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

## 10.2. Novo plano de estudos

---

### Mapa XII – Novo plano de estudos

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Informática*

**10.2.1. Study Cycle:**  
*Computer Engineering*

**10.2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**  
*<sem resposta>*

**10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**  
*<no answer>*

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*<sem resposta>*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*<no answer>*

### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
(0 Items)						

<sem resposta>

## 10.3. Fichas curriculares dos docentes

---

### Mapa XIII

**10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*<sem resposta>*

**10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
*<sem resposta>*

**10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
*<sem resposta>*

**10.3.4. Categoria:**  
*<sem resposta>*

**10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
*<sem resposta>*

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

*<sem resposta>*

**10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**

---

**Mapa XIV**

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*<sem resposta>*

**10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*<no answer>*

**10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*<sem resposta>*

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*<no answer>*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*<no answer>*

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*<sem resposta>*

**10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*<no answer>*

**10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*<sem resposta>*

**10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*<no answer>*

**10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*<sem resposta>*

**10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*<no answer>*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*<sem resposta>*