

# PERA/1617/1002286 — Apresentação do pedido

---

## Caracterização do pedido

**0. Âmbito do guião e síntese das principais alterações/melhorias introduzidas no ciclo de estudos desde o processo de acreditação prévia.**

---

**0.1. Síntese das alterações introduzidas nos itens pré-preenchidos e indicação das razões que as motivaram.**

*Não aplicável.*

**0.1. Summary of changes submitted to the pre-filled items, and its main reasons.**

*Not applicable.*

**0.2. Outras observações relevantes sobre a evolução da implementação do ciclo de estudos (facultativo).**

*<sem resposta>*

**0.2. Other relevant observations on the implementation progress of the study programme (optional).**

*<no answer>*

## Perguntas A1 a A4

---

**A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:**

*Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro*

**A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:**

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

*Escola De Ciências E Tecnologia (UTAD)*

**A3. Designação do ciclo de estudos:**

*Engenharia Informática*

**A3. Study programme name:**

*Informatics Engineering*

**A4. Grau:**

*Licenciado*

## Perguntas A5 a A10

---

**A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Ciências Informáticas*

**A5. Main scientific area of the study programme:**

*Computer Science*

**A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**

*481*

**A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*520*

**A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*<sem resposta>*

**A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:***180***A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):***3 anos / 6 semestres***A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):***3 years / 6 semesters***A9. Número máximo de admissões:***40***A10. Condições específicas de ingresso:**

*De acordo com a Portaria n.º 1031/2009 de 10 de Setembro a prova de ingresso da área de Matemática é obrigatória para o ingresso nos primeiros ciclos de estudos e ciclos de estudos integrados de mestrado abrangidos pela área 48- Informática. Deste modo é condição necessária de acesso e ingresso a obtenção de classificação não inferior a 95/200 na prova nacional Matemática e opcionalmente numa das seguintes provas: Economia; Física e Química.*

**A10. Specific entry requirements:**

*According to Decree No. 1031/2009 of 10 September the national exam of "Matemática" (mathematics) is a required entry requirement for the admission in the 1.st cycle programme and integrated master courses in the area covered by Informatics/Computer Science (area 48). Therefore, is an entry requirement attaining a minimum result of 95/200 in the national exam of "Matemática" (mathematics). The applicant may also (electively) provide the result attained in one of the following exams: Economia (economics); Física e Química (physics & chemistry).*

**Pergunta A11**

---

**Pergunta A11****A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):***Não***A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (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 programme (if applicable)**

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

*<sem resposta>***A12. Estrutura curricular**

---

**Mapa I -****A12.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***A12.1. Study Programme:***Informatics Engineering***A12.2. Grau:***Licenciado***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>*

**A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

&lt;no answer&gt;

**A12.4. 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 Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências Básicas / Basic Sciences	CB	37	0
Ciências da Engenharia / Engineering Sciences	CE	39	0
Ciências Complementares / Complementary Sciences	CC	11	0
Ciências e Tecnologias de Especialidade - Informática / Expertise Sciences and Technologies - Informatics	CTE-I	88	5
<b>(4 Items)</b>		<b>175</b>	<b>5</b>

**Perguntas A13 e A16****A13. Regime de funcionamento:***Diurno***A13.1. Se outro, especifique:**

&lt;sem resposta&gt;

**A13.1. If other, specify:**

&lt;no answer&gt;

**A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Campus da UTAD, Vila Real.***A14. Premises where the study programme will be lectured:***UTAD campus, Vila Real.***A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A15.\\_A15.\\_RegCredCompetenciasFormExpProfissional\\_2015.pdf](#)**A16. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):***DR II série nº 202, de 20 de Outubro de 2011.***A17. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**A17. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**Instrução do pedido****1.Coordenação do ciclo de estudos****1.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos****A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa IV.***Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves, Luís Filipe Leite Barbosa, António Manuel Ribeiro De Sousa***2. Plano de estudos****Mapa II - - 1.º ano / 1.º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática*

**2.1. Study Programme:**  
*Informatics Engineering*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*1.º ano / 1.º semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*1.st year / 1.st semester*

**2.5. 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)
Introdução à Engenharia Informática/Introduction to Informatics Engineering	CE	Semestral/Semestrial	162	TP - 60; OT - 2	6	
Lógica Computacional/Computational Logic	CB	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Álgebra Linear/Linear Algebra	CB	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Análise Matemática I/Calculus I	CB	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Inglês e Técnicas de Comunicação I/English and Communication Techniques I	CC	Semestral/Semestrial	108	TP-45	4	
Seminário I/Seminar I (6 Items)	CE	Semestral/Semestrial	54	S-30	2	

**Mapa II - - 1.º ano / 2.º semestre**

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Informática*

**2.1. Study Programme:**  
*Informatics Engineering*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*1.º ano / 2.º semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*1.st year / 2.nd semester*

**2.5. 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)
Arquitectura de Computadores/Computer Architecture	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Metodologias de Programação I/Programming Methodologies I	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Sistemas Digitais/Digital Systems	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	
Análise Matemática II/Calculus II	CB	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Inglês e Técnicas de Comunicação II/English and Communication Techniques II	CC	Semestral/Semestrial	81	TP - 45	3	
Laboratório Integrado I/Integrated Lab I (6 Items)	CE	Semestral/Semestrial	108	PL - 30	4	

**Mapa II - - 2.º ano / 1.º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2.º ano / 1.º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2.nd year / 1.st semester***2.5. 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)
Metodologias de Programação II/Programming Methodologies II	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Sistemas Operativos/Operating Systems	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Métodos Estatísticos/Statistical Methods	CB	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Sistemas de Informação/Information Systems	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Engenharia nas Organizações/Engineering in Organizations	CB	Semestral/Semestrial	54	TP-45	2	
Laboratório Integrado II/Integrated Lab II (6 Items)	CE	Semestral/Semestrial	108	PL-30	4	

**Mapa II - - 2.º ano / 2.º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2.º ano / 2.º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2.nd year / 2.nd semester***2.5. 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)
Metodologias de Programação III/Programming Methodologies III	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Engenharia de Software/Software Engineering	CE	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Comunicação de Dados/Data Communication	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Algoritmia/Algorithms	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Métodos Computacionais em Engenharia/Computational Methods in Engineering	CE	Semestral/Semestrial	54	TP - 45	2	
Laboratório Integrado III/Integrated Lab III	CE	Semestral/Semestrial	108	PL - 30	4	
<b>(6 Items)</b>						

**Mapa II - - 3.º ano / 1.º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3.º ano / 1.º semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
3.rd year / 1.st semester

**2.5. 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)
Metodologias de Programação IV/Programming Methodologies IV	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Bases de Dados/Databases	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Redes de Computadores I/Computer Networks I	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	
Empreendedorismo/Entrepreneurship	CC	Semestral/Semestrial	108	TP - 43	4	
Laboratório Integrado IV/Integrated Lab IV	CE	Semestral/Semestrial	108	PL - 30	4	
Processamento Digital de Imagem/Digital Image Processing	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Redes e Serviços de Comunicações Móveis/Mobile Communications Networks and Services	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Desenvolvimento em Mundos Virtuais/Development in Virtual Worlds	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Padrões de Software/Software Patterns	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Inteligência Artificial/Artificial Intelligence	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Compiladores/Compilers	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Sistemas de Informação Integrados/Integrated Information Systems	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Web Design	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
Métodos de Optimização/Optimization Methods	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
E-Marketing	CTE-I	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Opcional/Optional
<b>(16 Items)</b>						

**Mapa II - - 3.º ano / 2.º semestre**

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Informática*

**2.1. Study Programme:**  
*Informatics Engineering*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
<sem resposta>

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
<no answer>

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
3.º ano / 2.º semestre

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
3.rd year / 2.nd semester

## 2.5. 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)
Metodologias de Programação V/Programming Methodologies V	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Técnicas Avançadas de Bases de Dados/Advanced Database Techniques	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Redes de Computadores II/Computer Networks II	CTE-I	Semestral/Semestrial	162	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	
Interação Pessoa Computador/Human-Computer Interaction	CB	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	
Projecto em Engenharia Informática/Informatics Engineering Project	CE	Semestral/Semestrial	135	S - 15; PL - 30	5	
Seminário II/Seminar II	CE	Semestral/Semestrial	54	S - 30	2	

(6 Items)

## 3. Objetivos do ciclo de estudos e Unidades Curriculares

### 3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos

#### 3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

*O curso de licenciatura em Engenharia Informática é um curso de 1.º ciclo (180 ECTS) que se desenvolve em seis semestres lectivos, visando a formação de técnicos com capacidades, conhecimentos e competências para o mercado de trabalho, com formação específica em diversas subáreas da engenharia informática. Tem por objetivos específicos:*

- Preparar técnicos com sólida formação de engenharia, com competências para o mercado de emprego e capacidade de iniciativa empresarial;
- Contribuir para a difusão da Sociedade da Informação, com o conseqüente aumento de bem-estar e de riqueza daí esperados;
- Contribuir para a modernização do país e da região, ao disponibilizar formação numa área carenciada de oferta de formação qualificada;
- Contribuir para a fixação de quadros qualificados no Interior Norte do país;
- Contribuir para a afirmação da UTAD na área tecnológica, ao explorar sinergias com outras iniciativas em curso e a lançar.

#### 3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

*The Informatics Engineering degree programme is a 1st cycle (180 ECTS) programme, over six semesters, aiming to graduate technical professionals with skills, knowledge, and competences that allow them to enter the workforce, with specific education on several subfields of computer science and software engineering. Its main goals are:*

- To ready technical professionals with a strong engineering education, with workforce-oriented competences and an entrepreneurial mindset;
- To support the development of the information society, with its associated expectations of increased well-being and wealth;
- To support the nation's and the region's modernization, by providing education in a field lacking qualified training;
- To contribute to the establishment of qualified professionals on the hinterland of Northern Portugal;
- To support UTAD's strengths in the technology field, by exploiting synergies with ongoing and future initiatives.

#### 3.1.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

*Os licenciados com esta formação, concretizada através de um plano de estudos que inclui unidades curriculares de Ciências das Engenharias, Ciências Exactas e Ciências Humanas e Sociais, deverão adquirir e desenvolver, na área de engenharia informática, competências de resolução de problemas; competências de recolha, análise, síntese e interpretação de dados específicos da área, deles extraíndo informações sustentadas e integrando conhecimentos; competências de planeamento, desenvolvimento, fundamentação e comunicação de soluções e sistemas; competências de diagnóstico e intervenção em sistemas organizacionais e sociais; competências de resolução de desafios e de problemas complexos de forma estruturada e rigorosa; competências de trabalho em equipa, de comunicação oral e escrita sem ambiguidades; competências de inovação e empreendedorismo. Deverão ainda adquirir a capacidade para desenvolver novas competências e ter motivação para a aprendizagem ao longo da vida.*

#### 3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

*Graduates in Informatics Engineering, following a programme which includes courses on engineering sciences, exact sciences, social sciences, and humanistics, will acquire and develop, within this field, the following: competences for problem-solving; competences for harvesting, analysis, synthesis, and interpretation of field-specific data, extracting from them well-founded information and integrating knowledge; competences for planning, development, justifying,*



*supporting and communicating solutions and systems; competences for diagnosis and acting upon organizational and social systems; competences for tackling challenges and complex problems in a structured and rigorous way; competences for team work; competences for oral and written communication without ambiguity; competences for innovation and entrepreneurship. They will also acquire the ability to develop new competences and be motivated for lifelong learning.*

### **3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:**

*A Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, adiante chamada abreviadamente Universidade ou UTAD, é uma Instituição de alto nível, orientada para a criação, transmissão e difusão da cultura, do saber, da ciência e da tecnologia, através da articulação do estudo, do ensino, da investigação e do desenvolvimento experimental. A UTAD tem como objetivo a qualificação de alto nível dos portugueses, a produção e difusão do conhecimento, bem como a formação cultural, artística, tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional. Por outro lado, o crescimento da massa crítica, a internacionalização e a captação de mais recursos para a investigação são estratégias partilhadas pela Escola.*

### **3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:**

*The University of Trás-os-Montes and Alto Douro, abbreviated as University or UTAD, is a high-level institution, oriented to the creation, transmission and diffusion of culture, knowledge, science and technology through the articulation of the study, Teaching, research and experimental development. UTAD aims at the high level qualification of the Portuguese, the production and dissemination of knowledge, as well as the cultural, artistic, technological and scientific formation of its students, within an international reference framework. On the other hand, the growth of critical mass, internationalization and the capture of more resources for research are strategies shared by the School.*

## **3.2. Organização das Unidades Curriculares**

### **Mapa III - Introdução à Engenharia Informática/Introduction to Informatics Engineering**

#### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Introdução à Engenharia Informática/Introduction to Informatics Engineering*

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

*António Manuel Trigueiros da Silva Cunha (PL-60h, OT-2h)*

#### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Hélder Fernando Pedrosa e Sousa (PL-120h)*

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

*Introduzir as Tecnologias da Informação e Comunicação.*

*Dotar os alunos de conhecimentos e competências ao nível de uma folha de cálculo e desenvolver a sua capacidade de implementar pequenos programas.*

#### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*To introduce Information and Communication Technologies.*

*To provide students the knowledge and skills in the use of spreadsheets and in the development of small programs.*

#### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução às Tecnologias de Informação e Comunicação*

*1.1. Constituição e Características de um Sistema Informático*

*1.2. Software de Sistema*

*1.3. Software de Aplicação*

*1.4. Base Digital dos Sistemas Informáticos*

*1.5. Componentes de um Sistema Informático*

*1.6. Software*

*1.7. História dos computadores*

*1.8. A Internet*

*1.9. A World Wide Web*

*2. Folha de cálculo*

*2.1. Conceitos genéricos – Ex. Microsoft Excel*

*2.2. Organização e manipulação de dados*

*2.3. Formatações e opções diversas*

*2.4. Manipulação de fórmulas e de funções diversas*

*2.5. Gráficos*

*2.6. Tabelas dinâmicas*

*3. Introdução à programação*

*3.1. Conceitos básicos*

- 3.2. Estruturas de decisão
- 3.3. Estruturas de controlo de ciclos
- 3.4. Funções e procedimentos

### 3.2.5. Syllabus:

#### 1. Introduction to Information and Communication Technologies

- 1.1. Constitution and Characteristics of a Computer System
- 1.2. System Software
- 1.3. Application Software
- 1.4. Digital Base of Computer Systems
- 1.5. Components of a Computer System
- 1.6. Software
- 1.7. History of computers
- 1.8. The Internet
- 1.9. The World Wide Web

#### 2. Spreadsheet

- 2.1. Generic concepts eg Microsoft Excel.
- 2.2. Organization and manipulation of data
- 2.3. Formats and different options
- 2.4. Manipulating formulas and various functions
- 2.5. Graphics
- 2.6. PivotTables

#### 3. Introduction to programming

- 3.1. Basic concepts
- 3.2. Decision structures
- 3.3. Cycle control structures
- 3.4. Functions and procedures

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular introduzem conceitos básicos das tecnologias da informação e comunicação, prosseguindo com o estudo da manipulação de dados em folha de cálculo, como abordagem prévia a diversos conceitos de programação, como as variáveis e as funções. A programação é introduzida de seguida, usando para o efeito ferramentas gráficas de prototipagem rápida e seguidamente editores de código, explorando os conceitos e implementando algoritmos desenvolvidos na unidade curricular de Lógica Computacional.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*This course starts with an introduction to the basics concepts of information and communication technologies. It follows with a study on the use of worksheets for data manipulation and with a preliminary approach to main programming concepts such as variables and functions. At the end of the course, students implement algorithms developed and discussed in the course "Computational Logic".*

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

*As aulas constarão de fases expositivas para apresentação de conceitos teóricos e exemplos de concretização dos mesmos, seguidos ou intercalados com fases de aplicação prática. A avaliação combinará o desenvolvimento de trabalhos individuais ou em grupo, ao longo do semestre, com testes periódicos. Um aluno só poderá optar por exame final nos casos extraordinários previstos pelas normas pedagógicas da UTAD.*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*The classes will consist of lectures for stage presentation of theoretical concepts and examples of realization of these followed or interspersed with phases of implementation. The assessment will combine the development of individual or group during the semester, with regular testing. A student can only opt for final examination in the extraordinary cases provided by the pedagogical standards of UTAD.*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Sendo objectivos da unidade curricular o desenvolvimento de competências iniciais na área da programação, as metodologias de ensino seguidas alicerçam conhecimentos em aulas de cariz mais teórico, complementadas e intercaladas com aulas de cariz prático, onde os alunos implementam folhas de cálculo e desenvolvem programas de computador.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Being the objectives of the course the development of initial skills in the area of programming, the teaching methodologies support both theoretical and practical classes, where students implement spreadsheets and develop computer programs.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Paulo Capela Marques (2014) Fundamental do Excel 2013, FCA, 978-972-722-800-3*  
*Henrique Loureiro (2007) Excel 2007 Macros & VBA - Curso Completo, FCA, 978-972-722-609-2*  
*Recursos fornecidos pelo docente/Resources provided by the teacher*

### Mapa III - Lógica Computacional/Computational Logic

#### 3.2.1. Unidade curricular:

*Lógica Computacional/Computational Logic*

#### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Teresa Paula Azevedo Perdicoulis (T-30h, PL-120h, OT-2h)*

#### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*<sem resposta>*

#### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Os estudantes devem obter:*

- *contacto com alguns conceitos fundamentais de Lógica proposicional e cálculo dos predicados. Ênfase nas suas aplicações à computação.*
- *familiarização com os princípios da linguagem algorítmica.*
- *familiarização com as principais estruturas presentes nas linguagens procedimentais.*
- *construção de algoritmos estruturados, tendo em vista princípios de boa programação.*
- *perceber a relevância da algoritmia e metodologia da programação na resolução de problemas diversos.*
- *aprender a resolver problemas seguindo uma abordagem modular.*
- *apresentação de algoritmos tipo em várias classes de problemas no sentido de ensinar diferentes técnicas de programação.*

#### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The students should:*

- *get acquainted to some basic knowledge in propositional calculus and first order logics, with special emphasis on computational applications*
- *get acquainted with the principles of algorithms*
- *get acquainted to the usual structures present in many declarative programming languages*
- *get acquainted to some data types*
- *be able to write algorithms having in mind the principles of good programming*
- *understand the relevance of algorithms and programming methodology in problem solving.*
- *Learn how to solve problems according to a modular approach.*
- *Get acquainted with standard algorithms in various classes of problems in order to learn programming techniques.*

#### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*1: Lógica: Contexto histórico.*

*2: Lógica: Cálculo proposicional; Raciocínio dedutivo: Silogismos, Paralogismos, Polissilogismos, Paradoxos.*

*3: Cálculo dos predicados.*

*4: Resolução de problemas; Metodologia da programação; Princípios gerais da programação estruturada.*

*5: Noção de algoritmo; Linguagem algorítmica ou pseudo-código; Tipos de dados; Operações básicas; Variáveis e expressões; Estruturas de selecção; Estruturas de repetição.*

*6: Notação O; Complexidade de um algoritmo; Algoritmos de pesquisa, ordenação, operações com inteiros, operações com vectores e matrizes; Representação de números no computador.*

#### 3.2.5. Syllabus:

*1: Logics: genesis, subdivisions, deductive versus inductive reasoning, properties of a logic system, famous logicians.*

*2: Propositional calculus: expressions, formulas, semantics, boolean operations and its properties, priority of the boolean operators. Applications: system specification, boolean search, operations with bits, logic puzzles. Silogisms.*

*3: First order calculus: Expressions, conditions, quantifiers, Second de De Morgan laws.*

*4: Problem solving: programming languages, high level programming languages processing, software development, sintaxe, semantics and pragmatics, structured programming.*

*5: Algorithms: definition, pseudo-code, constants and variables, data types, identifiers, elementary statements, decision statements, repetition statements.*

*6: Big O notation, Complexity of an algorithm, Search algorithms, Sorting algorithms, Operations with integers, Operations with vector and matrices, Digital representation of numbers.*

#### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Pretende-se com esta UC a familiarização do aluno com o cálculo proposicional e cálculo dos predicados, com vista às aplicações presentes nos Capítulos 1, 2 e 3. Tendo em vista a formulação de algoritmos estruturados e o conhecimento dos princípios da boa programação é apresentado o Capítulo 4. O desenvolvimento da linguagem algorítmica, bem como a familiarização com as diferentes estruturas, presentes nas linguagens procedimentais é feita no Capítulo 5. Pretende-se ainda a apreensão da estrutura de alguns algoritmos tipo, o que é feito no Capítulo 6. Esta*

*UC, leccionada no 1A/1S, pretende ser uma disciplina estruturante que dotará o aluno de conhecimentos e competências no domínio da programação e resolução de problemas e que se revelarão essenciais ao longo de todo o ciclo de estudos.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The students are first introduced to Propositional Calculus and First Order Calculus in view of programming understanding and skills. Next, the methodology of software development is outlined and the students learn how to write simple algorithms in a pseudo-language, since the foccus of the course is on the structured programming. This course is taught in the 1Y/1S and is structured in a way that endows the student with essential knowledge and skills in programming and problem solving that will reveal to be essential along the whole degree.*

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

*A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais: aulas teóricas (T) e aulas práticas laboratoriais (PL).*

*Durante as aulas teóricas, são apresentados os conceitos fundamentais da Lógica e Algoritmia, em que os alunos são convidados a participar activamente através da apresentação/discussão de exemplos e /ou casos.*

*Nas aulas práticas laboratoriais, são apresentadas questões e propostos problemas para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos.*

*A avaliação realiza-se através de dois testes escritos durante o semestre (Teste1 e Teste2) com um peso para a classificação final de 30% e 70% respetivamente.*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*The course is separated into two main components, i.e., two different types of classes: lectures and tutorials. During the lectures, the main principles of the different topics are presented and often illustrated with examples. During tutorials, the students apply the principles through different exercises in view to solidify their knowledge. The students are kindly invited to bring new examples/applications into the classroom.*

*The evaluation is done through two written tests during the semester (Test1 and Test2) with a weight for the final classification of 30% and 70% respectively.*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A aprendizagem da resolução de problemas e programação de computadores exige trabalho prático e a resolução de um grande número de exercícios. O desenvolvimento de um trabalho de média complexidade, ou de exercícios mais complexos, é essencial para perceber e fazer uso dos conceitos teóricos bem como para obter experiência na resolução de problemas (e programação).*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Work in the lab and solving many practical exercises, with different degrees of complexity, is essential in learning problem solving and computer programming. Otherwise it becomes very difficult to understand and use the theoretical concepts presented in the lectures.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Teresa Paula C. Azevedo Perdicoulis e Luisa Maria dos Santos Morgado (2011) Lógica Computacional, Segunda Edição , Vila Real: UTAD, Série Didáctica, Ciências Aplicadas, nr 422. Vila Real: UTAD ISBN 978-989-704-024-5*

## Mapa III - Álgebra Linear/Linear Algebra

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Álgebra Linear/Linear Algebra*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Maria Da Graça Pereira Soares (T-60h, PL-30h, OT-2h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Americo Lopes Bento (PL-60h)*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*As técnicas apresentadas nesta UC tem como objetivo o de desenvolver as capacidades de abstração e o raciocínio lógico-dedutivo dos alunos. Pretende-se que após a aprovação nesta UC o aluno tenha a capacidade de:*

- realizar operações algébricas com matrizes;*
- resolver sistemas de equações lineares;*
- calcular e usar as propriedades da inversa e transposta de uma matriz;*
- calcular e usar as propriedades dos determinantes;*
- compreender a noção de espaço e subespaço vetorial e relações entre os seus elementos;*
- definir e usar as propriedades das aplicações lineares.*

-associar uma matriz a um operador linear e vice versa;  
 -definir e determinar valores e vetores próprios de operadores lineares;  
 -discutir diagonalização de matrizes;  
 -definir produtos internos em espaços vectoriais;  
 -calcular bases ortogonais e normadas;  
 Pretende-se que o aluno no final saiba utilizar os conceitos de álgebra linear lecionados e seja capaz de efetuar o cálculo matricial de um modo ágil.

### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The techniques presented in this course have as an objective to develop the capacities of abstraction and logical-deductive reasoning of students. It is intended that after the approval in this course the student has the ability:*

- To perform calculations with matrices and determinants.
  - To discuss and solve systems of linear equations using Gauss-Jordan method, Cramer rule or the inverse of the simple matrix of the system.
  - To recognize the concepts of vector space (subspace, sum subspace, intersection subspace, bases) and linear application (kernel, image and matrix of a linear application) and use them to solve some related problems.
  - To determine eigenvalues and eigenvectors of a matrix as well as to investigate if a given matrix is diagonalizable.
  - To investigate if a given basis is orthogonal and/or all the elements of the basis gave norm 1.
- It is intended that the student, at the end of the semester, could be able to do matricial calculus easily.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Resolução de sistemas, matrizes, operações elementares, método de eliminação de Gauss. Característica de uma matriz. Propriedades algébricas das matrizes. Matrizes 'especiais'. Matrizes elementares. Matriz transposta. Inversa de uma matriz quadrada. Resolução de sistemas usando a inversa de uma matriz. Determinantes: definição e propriedades. Teorema de Laplace. Matriz adjunta. Regra de Cramer. Valores e vetores próprios. Espaços vectoriais. Subespaços vectoriais. Independência e dependência linear. Bases e dimensão. Subespaço Soma, interseção. Reunião de Subespaços. Aplicações lineares. Núcleo e imagem. Operações algébricas envolvendo transformações lineares. Representação matricial de transformações lineares. Isomorfismo entre transformações lineares e matrizes. Condição necessária e suficiente para a existência de representação matricial diagonal de uma transformação linear. Produto interno, norma e produto externo. Projeção ortogonal. Método de Ortogonalização de Gram-Schmidt.*

### 3.2.5. Syllabus:

*Solving linear systems, matrices, elementary operations, Gaussian elimination method. Characteristic of a matrix. Algebraic properties of matrices. "Special" matrices. Elementary matrices. Transposed matrix. Inverse of a square matrix. Resolution of linear systems using the inverse of a matrix. Determinants: definition and properties. Laplace's theorem and Cramer's rule. Eigenvalues and eigenvectors. Adjoint matrix. Vector spaces. Vector Subspaces. Linear dependence and independence. Bases and dimension. Subspace Sum; Intersection; Reunion of subspaces. Linear applications. Kernel an image set. Algebraic operations with linear applications. Matrix representation of linear application. Isomorphism between linear transformations and matrices. Necessary and sufficient condition for the existence of diagonal matrix representaing a linear transformation. Inner product and external product, mixed product. Norm. Orthogonal projection. Orthogonalization of Gram-Schmidt.*

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Pretende-se que no fim da Unidade curricular o aluno obtenha competências ao nível dos conceitos e do cálculo de matrizes, determinantes, espaços vectoriais e aplicações lineares. Para os alunos terem sucesso para atingir esses objectivos, os conteúdos programáticos foram pensados de forma a abrangerem os conceitos necessários para a compreensão dos conceitos básicos e também a abrangerem técnicas e ferramentas necessárias para que as competências enunciadas sejam adquiridas pelos alunos.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*It is intended that at the end of the course the students get skills involving the concepts and calculation of matrices, determinants, vector spaces and linear applications. For students succeed to achieve these objectives, the program contents were thought in order to cover the concepts necessary to understand the basics ones and also to cover the techniques and tools needed for the listed skills be acquired by the students.*

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

*A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais: aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas, serão expostos de uma forma coerente e rigorosa as definições dos conteúdos, para que os alunos consigam adquirir, tanto quanto possível, uma maturidade científica e deste modo consigam relacionar os vários conceitos abordados, bem como a sua aplicação no contexto teórico-prático. Seguidamente, estes conceitos serão fundamentadas através de exemplos e resolução de alguns exercícios. Além disso, torna-se imprescindível encorajar o aluno a participar ativamente com questões e/ou dúvidas pertinentes por forma a que possa desenvolver o seu espírito crítico e raciocínio matemático para questões não só da aula mas também do dia-a-dia. Nas aulas de carácter teórico-práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The course is formally separated into two main components: theoretical and theoretical-practical classes. In the theoretical classes, definitions will be presented in a consistent and rigorous way, so that students can acquire as much as possible, a scientific maturity and thereby can be able to relate the various concepts studied, as well as their application in the theoretical and practical context. Afterwards, these concepts will be supported by examples and by solving some exercises. Moreover, it is essential to encourage students to actively participate with questions and / or relevant doubts so that they can develop their critical thinking and mathematical reasoning for questions arising not only in classes but also in the day-to-day. In theoretical-practical classes some questions are presented and some problems are proposed in order for students to solve and in this way enhance the knowledge acquired in the theoretical classes.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A Unidade Curricular tem como objectivo inculcar no aluno o manuseamento de técnicas elementares da Álgebra Linear. Sendo assim, torna-se necessária uma exposição de forma clara e coerente de todas as noções inerentes aos objetivos propostos para esta UC tendo sempre em conta o rigor científico desta ciência exata. A exposição será feita nas aulas de componente teórica. Os conceitos expostos serão depois fundamentados através da resolução de problemas nas aulas de componente teórico-prática. Pretende-se, com estas aulas, que o aluno possa resolver por si só os problemas propostos de forma a poder cimentar todos os conteúdos introduzidos e a ganhar a confiança necessária para a sua autonomia na utilização dos conteúdos em questão.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The aim of this curricular unit is to provide students with the basic techniques in Linear Algebra. In this way, it becomes necessary to expose in a clear and coherent manner all the notions related to the objectives of this curricular unit, always taking into account the scientific accuracy that is required by this science. The exhibition will be made in theoretical classes. The exposed concepts will be later complemented by the resolution of problems in the practical classes. With these classes, it is intended that students can solve by themselves the proposed problems in order to enhance their knowledge.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*E. Kreyszig (1993) Advanced Engineering Mathematic, John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-59989-1  
Emília Giraldes & Vitor Hugo & Paula Smith (1994) Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill - Lisboa, ISBN 972-9241-73-2  
Horn and Johnson (2012) Matrix Analysis, Cambridge, ISBN-13: 978-0521548236  
Zhang (2011) Matrix Theory , Springer, ISBN: 978-1-4614-1098-0  
Howard Anton e Chris Rorres (2012) Álgebra Linear com Aplicações, Bookman, ISBN: 9788540701694*

**Mapa III - Inglês e Técnicas de Comunicação I/English and Communication Techniques I****3.2.1. Unidade curricular:**

*Inglês e Técnicas de Comunicação I/English and Communication Techniques I*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Ana Cristina Gomes da Rocha (TP-90h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta unidade curricular de inglês I em Engenharia Informática destina-se a alunos cujo nível de inglês deverá atingir o nível A2 no final do semestre. Os discentes terão de usar o inglês nas suas vidas profissionais dentro das diversas áreas da informática e novas tecnologias. Portanto, os principais objetivos deste semestre do inglês são:*

- consolidar e fortalecer os conhecimentos prévios da língua,*
- aumentar as suas aptidões comunicativas,*
- desenvolver competências linguísticas em áreas-chave de comunicação, ou seja, dentro das esferas das novas tecnologias.*

*Para alcançar estes objetivos, espera-se que os estudantes participem ativa e produtivamente na aula, que levem todo o material necessário para a aula, bem como o manual adotado.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*This English I course in Computer Engineering is for learners of English at the A2 level who will need to use English in their professional lives within the various fields of computer sciences and new technologies. Therefore the main objectives of this semester of English are:*

- to consolidate and strengthen previous language knowledge,
  - to advance communication skills,
  - to develop language skills in key areas of communication, namely within the spheres of new technologies.
- In order to achieve these objectives students are expected to participate actively and productively in class as well as take all necessary material to class, such as the adopted course book.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*A fim de desenvolver ainda mais a proficiência dos alunos no uso do inglês, as aulas terão um caráter prática e abrangerão os seguintes aspetos:*

- atividades de língua,
- atividades de escuta,
- atividades de leitura e escrita.

*Devido ao caráter prático do curso, os alunos serão obrigados a participar ativamente nas tarefas escritas e faladas. Espera-se, para além disso, que trabalhem em pares e grupos. No entanto, recomenda-se que o discente reserve tempo para estudo individual para além do tempo de aula, a fim de assegurar o desenvolvimento contínuo da língua. Os principais temas e conteúdos a serem abordados são:*

- computer users
- computer architecture
- computer applications
- peripherals
- former student
- operating systems
- graphical user interfaces
- applications programs
- multimedia
- computing support officer
- networks
- the Internet

### 3.2.5. Syllabus:

*In order to develop students' skills further in using the English language, classes will be above all practical in nature and cover the following aspects:*

- speaking activities,
- listening activities,
- reading and writing activities.

*Due to the practical nature of the course, students will be required to partake actively in written and spoken tasks. They will, also, be expected to work in pairs and groups on occasion. Nonetheless, it is recommended that individual time be set aside beyond class time so as to ensure continuous language development. The main themes and relevant content material to be covered are:*

- computer users
- computer architecture
- computer applications
- peripherals
- former student
- operating systems
- graphical user interfaces
- applications programs
- multimedia
- computing support officer
- networks
- the Internet

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A estruturação dos conteúdos foi realizada considerando a necessária adequação dos mesmos aos objetivos da unidade curricular, uma vez que se aborda transversalmente os conceitos e processos fundamentais dos enquadramentos e das tendências da comunicação, com predominância para o enfoque no sector dos jornais e rádio, tendo em vista a necessidade de facultar aos discentes uma visão teórica e prática, assim como as últimas atualizações num sector para o qual eles têm vindo a desenvolver competências.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The content was structured taking into consideration the necessary adaptation to the goals of the course, since it addresses the concepts and fundamental processes of the framework and communication trends, focusing predominantly on newspapers and radio, bearing in mind the need to provide students theoretical and practical insight as well as the latest updates in a sector for which they are developing skills.*

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

*As aulas lecionadas nesta UC farão os possíveis por equipar os estudantes com estratégias para mobilizar e equilibrar os seus recursos de forma a ativarem as suas aptidões e capacidades linguísticas exigidas para o ato de comunicação. As aulas serão de natureza prática com uma combinação de breves exposições e uma interação ativa dos estudantes. Apresentações por parte do professor serão limitadas ao mínimo e sempre baseadas no estudo de*

*textos relacionados com o curso e/ou a análise da língua alvo. O diálogo por parte dos alunos será encorajado através de debates, role-playing e apresentações. O pensamento crítico dos estudantes será promovido ao enfatizar as participações dos estudantes em temas derivados de leituras selecionadas, notícias da atualidade que serão introduzidas na sala de aula para animar a dinâmica do grupo.*

*Na avaliação, os alunos terão duas componentes:*

- Escrita: 50% (duas provas)*
- Oral/Aural: 50% (uma apresentação:35% + dois exercícios de audição:15%)*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Overall, the lessons taught in this UC will try to equip students with strategies to mobilize and balance their resources in order to activate their competences and language skills required for the act of communication. Classes will be practical in nature with a combination of short presentations and an active interaction of students. Presentations by the teacher will be limited to a minimum and always based on the study of texts related to the course and / or analysis of the target language. Students' dialogue will be encouraged through discussion, role-playing and presentations. The students' critical thinking will be promoted by emphasizing the participation of students in subjects derived from selected readings, today's news that will be introduced in the classroom to liven up the group dynamic.*

*In the evaluation, students will have two components:*

- Writing: 50% (two tests)*
- Oral / Aural: 50% (one presentation: 35% + two listening exercises: 15%)*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias de ensino implementadas visam a construção de saber(es) da língua estrangeira através da simulação de situações do dia-a-dia de forma a facilitar a autonomia linguística do discente. Posteriormente, a apresentação de um trabalho oral, onde os discentes aplicarão os conhecimentos adquiridos, demonstrará a aquisição das competências necessárias ao uso da língua.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies implemented are aimed at building knowledge(s) of the foreign language by simulating day-to-day situations in order to facilitate linguistic autonomy of students. Later, an oral presentation, where the students apply the knowledge gained, will demonstrate the skills required to use the language.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Esteras, Santiago Remaca (2008) Infotech - English for computer users 4th edition , Cambridge University Press ISBN 978-0521702997*

## **Mapa III - Seminário I/Seminar I**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Seminário I/Seminar I*

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

*Paulo Nogueira Martins (S-15h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Benjamim Ribeiro da Fonseca (S-15h)*

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

*O objetivo global desta unidade curricular é proporcionar ao aluno o acesso a matérias relacionadas com o âmbito do ciclo de estudos, bem como tópicos emergentes, através da realização de palestras.*

*As competências genéricas a adquirir pelos alunos passam pelo desenvolvimento da curiosidade tecnológica/científica despertada pelo contacto com profissionais de referência na área da computação, bem como desenvolvimento motivacional para tópicos a serem aprofundados em outras unidades curriculares. O contacto com profissionais da área proporciona ao aluno uma perspetiva de possíveis áreas onde poderá exercer a sua atividade quando terminar o curso, e desta forma ajudar em escolhas de unidades curriculares opcionais.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The overall objective of this curricular unit is to provide students with the access to subjects related with the core of this computer science course, as well as emergent topics, through the presence of seminars and workshops. The expected outcome in terms of generic skills students should attain with this course, are based on the development of the curiosity technological/scientific stimulated by contacts with reference professionals in the field, as well as motivation to topics which are studied with detail in other curricular units. The contact with field professionals allows students to develop a perspective about possible working areas, when finishing their studies, and in this way help them in the selection process of some optional curricular units.*



**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*O programa desta unidade curricular baseia-se na realização de palestras com oradores convidados. Os oradores são profissionais das áreas relacionadas com as ciências computacionais e tecnologias da informação e comunicação.*

**3.2.5. Syllabus:**

*The program of this curricular unit is based on several seminars and workshops with invited speakers. These invited speakers are field professionals working in areas related with computer science and information technologies.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular versam o contacto com peritos e profissionais da área. O desenvolvimento de capacidades e competências no contexto da engenharia informática pode ser influenciado significativamente por este tipo de ações educativas.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The programmatic contents of this curricular unit are based on the contact with experts and filed professionals. The development of skills in the context of computer science, may be significantly influenced by this type of educational activities.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia de ensino está estruturada em duas vertentes principais:*

- *Componente presencial de apresentação de conceitos teóricos e práticos pelos peritos e profissionais convidados. Esta componente baseada no método expositivo e demonstrativo de conceitos teóricos e aplicações práticas. São utilizando métodos clássicos de exposição e novas tecnologias de informação.*
- *Componente de ensino autónomo incide no estudo dos tópicos versados nos seminários, utilizando a bibliografia disponibilizada pelos oradores, outras fontes bibliográficas, pesquisa de informação. Esta componente será acompanhada em regime tutorial pelos docentes.*

*A avaliação dos alunos consistirá na realização de mini-testes, um em cada aula na qual haja apresentação temática.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching methodology is structured in two main streams:*

- *Presence component for introduction of theoretical and practical concepts by the filed experts and professionals. This component is based on the expositive and demonstrative method of the fundamental theoretical concepts and practical applications. Classical exposition methods and new multimedia and information technologies are used.*
- *Autonomous teaching component, which is focus in the study and comprehension of the topics lectured in the seminars, by using the provided bibliography by the speakers and other bibliography sources. This component will be supervised by the lecturers in a tutorial form.*

*The evaluation of the students will consist of mini-tests, one in each class in which there is a thematic presentation.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia do ensino visa promover o desenvolvimento de competências na área da do curso, nomeadamente pela realização trabalhos de desenvolvimento de capacidades de pesquisa e síntese de conteúdos. Envolve uma articulação estreita entre os temas apresentados nos seminários que requer estudo autónomo por parte do aluno. O espírito crítico e a componente de evolução autónoma é fortemente encorajada.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodology aims to promote the development of capabilities in the course area, namely by the execution of development assignments involving search and synthesis of related topics. Involves a close articulation between the topics introduced in the seminars and the autonomous study work by students. The critical spirit and the autonomous evolution by students are strongly encouraged.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Documentação a ser disponibilizada pelos oradores convidados/Documentation to be made available by invited speakers.*

**Mapa III - Análise Matemática I/Calculus I****3.2.1. Unidade curricular:**

*Análise Matemática I/Calculus I*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maria Luisa Ribeiro Dos Santos Morgado (T-60h, PL-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Paulo José Martins Vasco (PL-90h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Conhecer, compreender e saber aplicar resultados e técnicas algébricas em Cálculo Diferencial e Integral de funções reais de variável real, no âmbito do universo de ferramentas científicas para engenharia (de acordo com registo na A3ES).*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*To know, understand and properly apply results and algebraic techniques in Differential and Integral Calculus in one variable, within the universe of scientific tools for engineering (according to the record at A3ES).*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Funções reais de variável real: Generalidades. Operações com funções. Função composta e função inversa. Funções trigonométricas inversas e funções transcendentais.*

*Continuidade e limite: Definições e exemplos. Teorema do valor intermédio. Teorema de Bolzano e Teorema de Weierstrass.*

*Derivadas de funções: Definição de derivada. Regras de derivação. Derivação implícita.*

*Aplicações da derivada: Monotonia de uma função, máximos e mínimos. Teorema de Rolle e Teorema de Lagrange. Teorema de Cauchy. Assíptotas. Fórmula de Taylor.*

*Primitivas de funções: Primitivas imediatas; Técnicas de primitivação: por partes e por substituição; primitivas de funções racionais e trigonométricas.*

**3.2.5. Syllabus:**

*Real functions in one variable: Definition and examples. Composed and inverse functions. Trigonometric inverse functions and other nonalgebraic functions.*

*Limits and continuity: Definition and examples. The Bolzano Theorem. The mean value Theorem. The Weierstrass Theorem.*

*Derivatives: Definition and rules. Implicit derivative.*

*Applications of Differential Calculus: Extremes of a function. Rolle and Lagrange Theorems. Cauchy's Theorem. Assíptotas. Taylor's expansion.*

*Primitive of a function: immediate primitives; Techniques for primitivation: by parts and by substitution; Primitives of rational and trigonometric functions.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Nas várias aplicações da matemática a outras ciências é geralmente necessário o recurso a resultados e técnicas da Análise Matemática. Para uma aplicação efetiva dos resultados obtidos, é fundamental não apenas uma compreensão dos mesmos, mas também uma análise mais aprofundada no que respeita a questões da sua interpretação.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The use of the main results and techniques in Mathematical Analysis is essential in several sciences where applied mathematics play an important role. It is then important to understand them to a proper application to some problems. Besides, in order to analyze and conclude about the obtained results, it is crucial to be aware on their interpretation.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas teóricas (2h/semana), serão introduzidos os principais resultados da análise matemática. Para uma compreensão dos mesmos, nas aulas prático-laboratoriais (2h/semana), estes serão usados para a resolução de determinados problemas. Os alunos serão incentivados a usarem e a implementarem, de forma autónoma, as técnicas aprendidas com recurso a um certo software matemático. Além disso, os alunos serão propostos a desenvolverem trabalho autónomo na resolução de problemas.*

*A avaliação dos alunos será realizada através de duas provas escritas com igual peso na classificação final.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The lectures will be organized as follows: there will be expository classes (2h/week) that will consist on the presentation of the main results in mathematical analysis. For fully understand them, there will be other classes (2h/week) where the theoretical results and techniques will be used in order to solve certain problems. Besides, the student is encouraged to independently develop work on the solution of problems, by using a proper mathematical software.*

*The evaluation of the students will be carried out through two written tests with equal weight in the final grade.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Antes de aplicar os resultados e técnicas da análise matemática, é essencial que o aluno compreenda em pleno o seu funcionamento, as condições em que devem e não devem ser usados e as conclusões que se podem tirar após a aplicação dos mesmos. Isto será exposto nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas é suposto que o aluno se familiarize com os mesmos, os saiba aplicar e tirar conclusões adequadas ao problema em questão e seja capaz de*

*reconhecer quais as técnicas mais adequadas para um problema específico. Sempre que oportuno, será exemplificado nas aulas o potencial de um certo software matemático para a resolução de problemas relacionados com os conteúdos programáticos.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Before applying theoretical results and techniques of Mathematical Analysis on a specific problem it is crucial to understand its performance, to recognize under what conditions it should or should not be used, and to provide the admissible conclusions based on the obtained results. All of this is explained in the expository classes. In the remaining classes, it is supposed that the student becomes familiar with those results, and given a certain problem, he should be able to apply the adequate technique to solve it and to derive the right conclusions. Whenever appropriate, the potential of a certain mathematical software will be exemplified in the classes, for solving problems related to the syllabus.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Maria Luísa Morgado, Resumos das aulas teóricas, Edição eletrónica  
N. Piskounov (1993) Cálculo Diferencial e Integral; volume I, Lopes da Silva, Porto*

## Mapa III - Análise Matemática II/Calculus II

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Análise Matemática II/Calculus II*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Maria Luisa Ribeiro Dos Santos Morgado (T-60h, OT-2h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Americo Lopes Bento (PL-120h)*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*A Análise Matemática não é apenas considerada um ramo importante da Matemática por si só, como também proporciona rigorosos fundamentos matemáticos que se poderão utilizar nas mais variadas ciências tais como na física e na engenharia.*

*A ideia deste curso é apresentar conceitos fulcrais do cálculo integral e de sucessões e séries.*

*O aluno deverá ser capaz de:*

*Calcular integrais usando as diferentes técnicas.*

*Compreender o conceito de integral como limite de somas de Riemann.*

*Aplicar o cálculo integral ao cálculo de áreas, volumes e comprimentos de arco.*

*Identificar e calcular integrais impróprios.*

*Compreender o conceito de limite de uma sucessão.*

*Determinar a natureza de sucessões.*

*Identificar casos particulares de séries numéricas, tais como, séries geométricas e séries telescópicas.*

*Estudar a natureza de séries numéricas.*

*Analisar a convergência de séries de funções.*

*Desenvolver uma função em série de Taylor, identificando o seu raio de convergência.*

### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Calculus is a branch of Mathematics that basically introduces concepts and tools to describe and analyse functions. This UC can be considered not only as an important branch of the Mathematics in its own, but it also provides the rigorous mathematics treatment to other sciences, namely to engineering.*

*The central idea of this course is to present the basic concepts of integral calculus and of numerical and function sequences and series.*

*With this UC, students should:*

*Evaluate definite integrals.*

*Understand the concept of integral using the limit of Riemann sums.*

*Apply the integral calculus to compute areas, volumes and arc length of curves.*

*Identify and evaluate improper integrals.*

*Understand the concept of limit of real sequences.*

*Study the convergence of real sequences.*

*Identify particular cases of numerical series.*

*Study the nature of a numerical series.*

*Analyze the convergence of series of functions.*

*Expand a function in power series and identify its range of convergence.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*1. Cálculo integral e aplicações.*

*Integrais definidos (integral de Riemann). Definição de partição, soma superior e soma inferior. Teorema fundamental do cálculo integral. Aplicações do cálculo integral ao cálculo de áreas, volumes e comprimentos de arco. Integrais*

*impróprios de 1ª e de 2ª espécie. Critérios de convergência.*

**2. Sucessões e Séries Numéricas.**

*Princípio de indução matemática. Definição de sucessão. Sucessões monótonas e sucessões limitadas. Convergência de sucessões. Progressões aritméticas e geométrica. O número de Neper. Convergência e soma de séries numéricas. As séries geométrica, de Mengoli e harmónica. Critérios de convergência de uma série. Séries absolutamente convergentes e séries simplesmente convergentes. Critério de Leibniz.*

**3. Séries de funções.**

*Série de Taylor. Desenvolvimento de uma função em série de Taylor. Séries de Potências. Teorema de Abel. Raio de convergência e intervalo de convergência. Desenvolvimento de uma função em série de potências.*

**3.2.5. Syllabus:**

**1. Integration calculus and its applications.**

*Definite integral (Riemann integral). Definition of partition, upper and lower Riemann sums. Fundamental Theorem of calculus. Applications of the definite integral to compute areas, volumes and arc length of curves.*

*Improper integrals. Definition of improper integral of 1st and 2nd type.*

*Testing convergence criterions.*

**2. Sequences and series of real numbers.**

*Principle of mathematical induction.*

*Sequences of real numbers. Monotonic and bounded sequences. Limit of a sequence. Arithmetic and geometric progressions. Neper's number. Convergence and sum of a serie. Geometric series, Mengoli series and the harmonic serie.*

*Testing convergence criterions. Absolut and simple convergence of alternating series.*

**3. Series of functions.**

*Taylor séries. Expansion of some elementary functions in Taylor series.*

*Power series. Abel's Theorem. Definiton of convergence rate and convergence interval. Expansion of a function in power series.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Atendendo a que se pretende que o aluno domine conceitos básicos de cálculo integral, de sucessões e de séries numéricas de forma a poder aplicá-los a situações práticas que surgem na área da engenharia, os conteúdos programáticos propostos abrangem todos os tópicos que são considerados necessários para atingir essa finalidade.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Since it is intended that students manage basic concepts of integral calculus, sequences and series in order to apply them to practical situations that arise in engineering fields, the proposed syllabus covers all the topics that are considered necessary to achieve that aim.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais: aulas teóricas e aulas prático-laboratoriais. Nas aulas teóricas as definições dos conteúdos serão expostos de uma forma coerente e rigorosa para que os alunos consigam adquirir, tanto quanto possível, a maturidade científica exigida por esta ciência. Seguidamente, estas ferramentas serão fundamentadas através de exemplos.*

*Além disso, torna-se imprescindível encorajar o aluno a participar ativamente com questões e/ou dúvidas pertinentes por forma a que possa desenvolver o seu espírito crítico e raciocínio matemático para questões não só da aula mas também do dia-a-dia.*

*Nas aulas de carácter prático-laboratoriais são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.*

*A avaliação dos alunos será realizada através de três provas escritas com igual peso na classificação final.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*This Calculus course is divided into two main components: theoretical and practical-laboratorial classes.*

*In the theoretical classes, it is intended to present the contents in a natural and coherent way, encouraging students to discuss examples and/or cases in order to develop its criticism and its challenging of thinking.*

*Throughout the practical classes, questions, problems and situations are proposed to students in order to consolidate the achieved knowledge in the theoretical classes.*

*The evaluation of the students will be carried out through three written tests with equal weight in the final classification.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Este 2º curso de Análise Matemática tem como objectivo incutir no aluno o manuseamento de técnicas elementares ao nível do cálculo integral bem como de sucessões e séries. Sendo assim, torna-se necessária a exposição de forma clara e coerente de todas as noções inerentes aos objetivos propostos para esta UC tendo sempre em conta o rigor científico desta ciência exata. A exposição será feita nas aulas de componente teórica. Os conceitos expostos serão depois fundamentados através da resolução de problemas nas aulas de componente teórico-prática. Pretende-se, com estas aulas, que o aluno possa resolver por si só os problemas propostos de forma a poder cimentar todos os conteúdos introduzidos.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The aim of this second Calculus course is to provide students with the basic techniques of handling notions of integral calculus, as well as, sequences and series. Thus, it becomes necessary to expose in a clear and coherent manner all the notions related to the objectives of this curricular unit, always taking into account the scientific accuracy that is required by this science. The exhibition will be made in the theoretical classes. The exposed concepts will be later complemented by the resolution of problems in the practical classes. With these classes, it is intended that students can solve by themselves the proposed problems in order to enhance their knowledge.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*E. Lages Lima (2016) Curso de Análise, Vol. 1, Projeto Euclides, IMPA, 4ª Ed. , ISBN: 978-8524401183*

*C. Avelino e L. Machado (2010) Primitivas, Teoria e exercícios resolvidos, Publindústria, Porto, ISBN 978-972-8953-59-1*

**Mapa III - Laboratório Integrado I/Integrated Lab I****3.2.1. Unidade curricular:**

*Laboratório Integrado I/Integrated Lab I*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Pedro Alexandre Mogadouro do Couto (PL-30h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Benjamim Ribeiro da Fonseca (PL-30h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Desenvolver capacidades para:*

- *A resolução de problemas do ponto de vista algorítmico.*
- *A implementação de programas informáticos utilizando uma linguagem estruturada.*
- *A implementação de programas informáticos que permitam a criação e gestão de dados.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Develop capabilities to:*

- *Problem solving from the algorithmic point of view.*
- *The implementation of computer programs using a structured language.*
- *The implementation of computer programs to enable the creation and management of data.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Desenvolvimento de um projeto de programação onde serão aplicados os conceitos de programação usando uma linguagem estruturada, nomeadamente: conceitos básicos; estruturas de decisão; estruturas de repetição; conceitos de endereçamento de memória, subprogramas; vetores; métodos de pesquisa e ordenação; leitura e escrita de informação em ficheiros; e, estruturas de dados.*

**3.2.5. Syllabus:**

*Development of a programming project which will apply the concepts of programming using a structured language, including: basic concepts, decision structures, repetition structures, memory allocation, sub-programs; arrays and matrices; search and sort algorithms; reading and writing information in files; and data structures.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos foram selecionados de forma a permitirem garantir que, no final do semestre, os objetivos da unidade curricular sejam atingidos.*

*A análise simples do programa proposto e dos objetivos listados permite a fácil demonstração da coerência pretendida. De facto, a correta e eficiente implementação de um programa informático para a realização de qualquer tarefa exige o conhecimento dos conceitos de programação da linguagem a utilizar, das suas características e potencialidades bem como do treino necessário para a sua melhor aplicação.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus has been prepared to ensure that, at the end of the semester, the course objectives are achieved.*

*A simple analysis of the proposed program and the objectives listed allows the easy demonstration of the requested consistency. In fact, the proper and effective implementation of a computer program to perform any task requires the knowledge of the programming concepts of the used language, of its characteristics and potential as well as the training required for its best application.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nesta Unidade Curricular (UC), os alunos têm de desenvolver um projeto de programação ao longo do semestre, que permite aos alunos ficar a conhecer o processo de acesso e armazenamento de vários tipos de dados, de forma*

*estruturada bem como o seu processamento utilizando conhecimentos adquiridos nomeadamente nas áreas da física, da matemática, e da estatística na resolução de problemas reais e atuais.*

*Neste sentido, o funcionamento desta UC está associado ao funcionamento da UC Metodologias de Programação I, onde os alunos têm como objetivo adquirir os conhecimentos básicos de programação, utilizando a mesma linguagem de programação.*

*Nas aulas, os alunos podem aplicar os conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de um programa estruturado tendo ao seu dispor recursos materiais (computadores e aplicações informáticas) e humanos (docentes) que acompanham e prestam o apoio e assistência necessários.*

*A avaliação é realizada com base em dois testes escritos com pesos de 40% e 60%.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*In the course, the students must develop a project programming throughout the semester using the C programming language to solve the problems from the algorithmic point of view.*

*The development of the project allows students to get to know the process of accessing and storing various types of data in a structured manner as well as its processing using knowledge particularly in the areas of physics, mathematics, and statistics in solving real problems and current.*

*In this sense, the operation of this UC is associated with the operation of UC Programming Methodology I, where students aim to acquire the basic knowledge of programming, using the same programming language.*

*The classes students can apply the knowledge gained in the development of a structured program with material resources at its disposal (computers and software) and human (teachers) who accompany and provide support and assistance needed.*

*The evaluation is performed based on two written tests with weights of 40% and 60%.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As propostas de metodologias de ensino são as adequadas à tipologia das aulas adotadas nesta unidade curricular. A aplicação, e por vezes a exposição interativa, dos conceitos de programação durante as aulas seguida da realização das tarefas previstas no protocolo com o apoio do docente e na forma de trabalho independente permitirá a compreensão dos conceitos e da sua aplicação aos casos reais.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The proposed teaching methods are appropriate to the types of classes taken in this course. The application, and sometimes interactive exhibition, the programming concepts in class followed by carrying out tasks under the protocol with the support of teaching and in the form of self-employment will allow the understanding of concepts and their application to real cases.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Pimenta Rodrigues, Pedro Pereira e Manuela Sousa (1998) Programação em C++ Conceitos Básicos e Algoritmos, FCA, ISBN: 978-972-722-038-0*

*Pedro João Valente Dias Guerreiro (2005) Elementos de Programação com C, FCA, ISBN-13: 9789727225101*

## **Mapa III - Metodologias de Programação I/Programming Methodologies I**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Metodologias de Programação I/Programming Methodologies I*

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

*João Manuel Pereira Barroso (T-60h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira (PL-30h)*

*Daniel Moreira Lopes Alexandre (PL-60h)*

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

*Dotar o aluno com conhecimentos básicos de programação, utilizando a linguagem de programação C.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Provide students with basic knowledge of programming using the programming language C.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Linguagens imperativas.*

*2. Algoritmos.*

*3. Estruturas de decisão.*

*4. Ciclos.*

*5. Sub-algoritmos: Funções; Correspondência argumento – parâmetro; Passagem de parâmetros por valor e por referência.*

*6. Conceitos de endereçamento de memória.*

7. Apontadores.
8. Arrays unidimensionais - Vectores: Pesquisa e ordenação.o
9. Arrays bidimensionais e dimensão superior: matrizes.
10. Algoritmos de ordenação e pesquisa.
11. Ficheiros.
12. Estruturas e arrays de estruturas.
13. Listas Ligadas.

### 3.2.5. Syllabus:

1. Imperative languages.
2. Algorithms.
3. Decision making structures.
4. Cycles.
5. Sub-algorithms: Functions; Correspondence argument - parameter; Passing parameters by value and by reference.
6. Concepts of memory addressing.
7. Pointers.
8. Dimensional arrays - vectors: search and sort.
9. Dimensional arrays and higher dimension: arrays.
10. Sorting and Searching Algorithms.
11. Files.
12. Structures and arrays of structures.
13. Linked Lists.

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos cobrem as matérias necessárias e os alunos adquirirem as competências necessárias para implementar sistemas informáticos simples. Estas competências suscitam no aluno autonomia para o desenvolvimento de soluções e algoritmos básicos.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabus covers all the materials needed and students acquire the skills needed to implement simple systems. These skills raise the student autonomy in the development of solutions and basic algorithms.*

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

*A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais, aulas teóricas e aulas práticas. Durante as aulas teóricas são apresentados os conceitos de um modo natural e coerente, em que os alunos são convidados a participar activamente através do debate de exemplos e/ou casos. Nas aulas práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. A avaliação combinará o desenvolvimento de trabalhos individuais ou em grupo, ao longo do semestre, com testes periódicos. Incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais, produção de novos exemplos ou demonstrações que os elucidem, e reformulação, compilação ou criação de documentos e outros materiais que permitam apresentá-los de forma coerente e esclarecedora. Um aluno só poderá optar por exame final nos casos extraordinários previstos pelas normas pedagógicas da UTAD.*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*The course is formally separated into 2 main components, theoretical and practical lessons. During the theoretical lessons concepts are presented in a natural and coherent way, in which students are invited to actively participate through the discussion of examples and/or case studies. In practical lessons questions and problems are proposed and/or practical situations for students to solve, in order to cement the knowledge gained. The assessment will combine the development of individual/group works during the semester, with regular evaluations. Focus will be given to the demonstration of understanding of the lectures by applying the knowledge to real situations, producing new examples or elucidative statements, by reformulation, compilation or creation of documents and other materials that allow them to present their knowledge in a coherent and enlightening manner. A student can only opt for final exam in the cases provided for by the extraordinary pedagogical regulations of UTAD.*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A metodologia de ensino desta UC é composta, numa primeira análise, por vários momentos de avaliação que permitem manter o aluno actualizado relativamente ao seu nível de conhecimento adquirido. Numa segunda análise, o aluno é avaliado através do desenvolvimento/implementação de um miniprojecto que decorre ao longo semestre e que lhe permite deparar com as dificuldades inerentes à implementação de um sistema informático. Esta abordagem permite que o aluno resolva autonomamente as dificuldades que vão surgindo imprimindo-lhe autonomia. A equipa docente faz um acompanhamento de perto da realização deste projecto e discute as soluções adoptadas pelo aluno.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The teaching methodology of this UC is composed, an initial analysis, by several evaluation moments, which keep the students updated with regard to their level of knowledge. In a second instance the student is evaluated by developing/implementing a mini-project that runs along the semester and allows encountering the difficulties of implementing a computer system. This approach allows students to independently solve the problems that arise along the work and provides the student with autonomy. The teaching team performs a close monitoring of the project and discusses the solutions adopted by the student.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*António Rego da Rocha (2006) Introdução à Programação usando C - 2ª Edição, FCA, ISBN: 978-972-722-524-8*

**Mapa III - Arquitectura de Computadores/Computer Architecture****3.2.1. Unidade curricular:**

*Arquitectura de Computadores/Computer Architecture*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Carlos Silva Cardoso (T-30h, PL-90h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Dotar o aluno com conhecimentos básicos de arquitectura de computadores, relacionando conceitos de constituição e programação, tendo por base a arquitectura do Intel x86.*

*Pretende-se com esta UC - relacionada com a engenharia dos computadores - que os alunos adquiram os conceitos fundamentais relativos ao funcionamento dum computador, nomeadamente:*

- *A organização e estrutura dum microprocessador;*
- *Interface do processador com os dispositivos de I/O;*
- *A metodologia da programação em linguagem Assembly.*

*Pretende-se ainda fornecer aos alunos os conhecimentos necessários para iniciar a programação em assembly para PCs e fazer o debug dos mesmos programas.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Provide students with basic knowledge of computer architecture, relating concepts of creation and programming, based on the Intel 8086 architecture. The aim of this course, in the broad field of computer engineering, is that students acquire the fundamental concepts concerning to the operation of a computer, and including:*

- *organization and structure of a microprocessor;*
- *interfacing with I/O devices;*
- *assembly programming methodology.*

*Also, we aim at providing students with the necessary knowledge to start programming in assembly and to debug the same programs.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução: Resumo histórico; Organização de um microprocessador e de um microcomputador; Endereços de memória; Características de um processador.*
- 2. Programação Assembly: Formato das instruções; Pseudo-instruções; Desenvolvimento de um programa em Assembly; Assembler; Macros e subrotinas.*
- 3. Programação Assembly do Intel x86: Flags; Tabelas e modos de endereçamento; Formato e tipos de instruções; Dados do programa; Estrutura de um programa; estruturas de salto; Segmentos; Stack; Macros e subrotinas; Passagem de parâmetros.*
- 4. Periféricos: Barramentos e Interfaces; Mapas de endereçamento; Protocolos de programação para periféricos; Interfaces paralelo e série.*
- 5. Interrupções: Considerações gerais; Interrupções no x86.*
- 6. Novas Direcções: Evolução dos processadores; Evolução das arquitecturas dos microcomputadores; Microcontroladores; DSPs.*

**3.2.5. Syllabus:**

- 1. Introduction: Historical summary; Internal CPU and microcomputer structure; memory addresses; CPU main characteristics.*
- 2. Assembly Programming: Programming format; Pseudo-instructions; Assembly programming development; Assembler; Loaders; Macros & subroutines.*
- 3. The Intel 8086 Assembly instructions set: Flags; Tables & Addressing modes; Instructions type & format; Program data; Program structure; Jump structures; Stack; Macros & Subroutines; Parameter passing.*
- 4. Input/Output: Addressing maps; Interfacing and interface types (serial & parallel).*
- 5. Interruptions: Generalities; interruptions and exceptions; Intel 8086 interruptions.*
- 6. New directions: processors evolution; microcomputers architectures evolution; micro-controllers; DSPs.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos estão organizados de modo a permitir uma compreensão progressiva e abrangente das matérias abordadas na UC, contribuindo assim para os objectivos definidos. Assim, o primeiro capítulo "Introdução" é iniciado com um "Breve historial" da Arquitectura de Computadores, apresentando-se também a "Organização de um microcomputador", "Organização de um microprocessador", "Endereços de memória" e "Características de um processador", tradicionalmente utilizadas no desenho de microcomputadores. Após esta visão geral são apresentadas*



e estudadas as ferramentas geralmente utilizadas na programação ao nível da máquina, no segundo capítulo "Programação Assembly", sendo abordados os tópicos "Formato das instruções", "Pseudo-instruções", "Desenvolvimento de um programa em Assembly", "Assembler" e "Macros e subrotinas". Com o objectivo de garantir ao aluno um conhecimento aprofundado de um conjunto de instruções de um microprocessador e desta forma tomar consciência das limitações da programação em assembly.

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The programmatic contents are organized in a way that allows a progressive and comprehensive understanding of the subjects addressed in the CU, thus contributing to the defined objectives. Thus, the first chapter "Introduction" begins with a "Brief History" of Computer Architecture, presenting also the "Organization of a microcomputer", "Organization of a microprocessor", "Memory addresses" and "Characteristics of a Processor", traditionally used in the design of microcomputers. After this overview are presented and studied the tools generally used in programming at machine level, in the second chapter "Assembly Programming", addressing the topics "Instruction Format", "Pseudo-instructions", "Developing a Assembly Program", "Assembler" and "Macros and subroutines". In order to guarantee the student an in-depth knowledge of a set of instructions of a microprocessor and in this way to be aware of the assembly programming limitations.*

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

*Exposição teórica, recorrendo a projecção de slides e ao "quadro preto", dos diferentes tópicos em estudo. Resolução de exercícios práticos, sob a forma de situações problemáticas, quer nas aulas teóricas, quer nas aulas práticas. Simulações de situações problemáticas recorrendo à utilização de PCs.*

*A avaliação baseia-se na realização de duas provas de avaliação escrita intermédia (F1 e F2) em período lectivo, onde são avaliados os conteúdos teórico-práticos com questões teóricas e resolução de problemas, e num trabalho prático. A classificação final é obtida segundo as ponderações seguintes:  
Nota final = 30%F1 + 30%F2 + 40% Trabalho Prático*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Theoretical exposition, using the slide projection and the "blackboard", of the different topics under study. Resolution of practical exercises, in the form of problematic situations, both in theoretical classes and in practical classes. Simulations of problematic situations using PCs.*

*The evaluation is based on two intermediate written evaluation tests (F1 and F2) in the academic period, where theoretical-practical contents are evaluated with theoretical questions and problem solving, and on a practical work. The final grade is obtained according to the following weights:  
Final grade = 30% F1 + 30% F2 + 40% Practical work*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Parte dos objectivos da UC centram-se na possibilidade de uma compreensão abrangente da história, evolução, conceitos base e técnicas fundamentais da Arquitectura de Computadores. Assim, a utilização do método expositivo, recorrendo sistematicamente a exemplos e situações problemáticas, permite não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, mas também momentos de reflexão nas aulas, enquanto grupo, sobre as matérias abordadas. Outro dos objectivos da UC consiste em fornecer aos alunos os conhecimentos necessários para iniciar a programação em assembly para PCs e fazer o debug dos mesmos programas, sendo este objectivo alcançado através do recurso a exercícios, demonstrações e experimentação nas aulas. Os alunos são incentivados a apresentar o resultado dos seus trabalhos aos colegas, sendo assim promovida a partilha de conhecimentos entre todos, procurando gerar-se um efeito sinérgico de aprendizagem. Por fim, no sentido de reforçar os conhecimentos adquiridos e promover a procura e o estudo de novas técnicas e abordagens, são propostos exercícios para os alunos realizarem fora da aula, na forma de trabalho autónomo.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Part of CU objectives focus on the possibility of a comprehensive understanding of the history, evolution, basic concepts and fundamental techniques of Computer Architecture. Thus, the use of the expository method, using systematic examples and problematic situations, allows not only access to the various subjects in an effective way, but also moments of reflection in the classes, as a group, on the subjects addressed. Another of the aims of the CU is to provide students with the necessary knowledge to start assembly programming for PCs and to debug the same programs, this goal being achieved through the use of exercises, demonstrations and experimentation in class. Students are encouraged to present the results of their work to colleagues, thus promoting the sharing of knowledge among all, seeking to generate a synergistic effect of learning. Finally, in order to reinforce the knowledge acquired and to promote the search and study of new techniques and approaches, exercises are proposed for the students to perform outside the classroom, in the form of autonomous work.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Barry B. Brey (2005) Intel Microprocessors 8086/8088, 80186, 80286, 80386, 80486, Pentium and Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, and Pentium 4: Architecture, Programming, and Interfacing, Pearson, ISBN-13: 978-0131974074*

**3.2.1. Unidade curricular:***Inglês e Técnicas de Comunicação II/English and Communication Techniques II***3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Ana Cristina Gomes da Rocha (TP-90h)***3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta unidade curricular destina-se a alunos cujo nível de inglês deverá atingir o nível A2 no final do semestre. Os discentes terão de usar o inglês nas suas vidas profissionais dentro das diversas áreas da informática e novas tecnologias. Portanto, os principais objetivos deste semestre do inglês são:*

- consolidar e fortalecer os conhecimentos prévios da língua,
- aumentar as suas aptidões comunicativas,
- desenvolver competências linguísticas em áreas-chave de comunicação, ou seja, dentro das esferas das novas tecnologias.

*Para alcançar estes objetivos, espera-se que os estudantes participem ativa e produtivamente na aula, que levem todo o material necessário para a aula, bem como o manual adotado.***3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***This course unit is for students whose level of English is expected to reach A2 level by the end of the semester. Students will need to use English in their professional lives within the various areas of computer science and new technologies. Therefore, the main objectives of this semester of English are:*

- consolidate and strengthen previous knowledge of the language,
- increase their communicative skills,
- develop language skills in key areas of communication, ie within the spheres of new technologies.

*To achieve these goals, students are expected to participate actively and productively in the classroom, to bring all the necessary material for the lesson, as well as the adopted manual.***3.2.5. Conteúdos programáticos:***A fim de desenvolver ainda mais a proficiência dos alunos no uso do inglês, as aulas terão um carácter prática e abrangerão os seguintes aspetos:*

- atividades de língua,
- atividades de escuta,
- atividades de leitura e escrita.

*Devido ao carácter prático do curso, os alunos serão obrigados a participar ativamente nas tarefas escritas e faladas. Espera-se, para além disso, que trabalhem em pares e grupos. No entanto, recomenda-se que o discente reserve tempo para estudo individual para além do tempo de aula, a fim de assegurar o desenvolvimento contínuo da língua. Os principais temas e conteúdos a serem abordados são:*

- program design and computer languages
- Java
- jobs in ICT
- communications systems
- networks
- video games
- new technologies

**3.2.5. Syllabus:***In order to develop students' skills further in using the English language, classes will be above all practical in nature and cover the following aspects:*

- speaking activities,
- listening activities,
- reading and writing activities.

*Due to the practical nature of the course, students will be required to partake actively in written and spoken tasks. They will, also, be expected to work in pairs and groups on occasion. Nonetheless, it is recommended that individual time be set aside beyond class time so as to ensure continuous language development.**The main themes and relevant content material to be covered are:*

- program design and computer languages
- Java
- jobs in ICT
- communications systems
- networks
- video games
- new technologies

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A estruturação dos conteúdos foi realizada considerando a necessária adequação dos mesmos aos objetivos da unidade curricular, uma vez que se aborda transversalmente os conceitos e processos fundamentais dos enquadramentos e das tendências da comunicação, com predominância para o enfoque no sector dos jornais e rádio, tendo em vista a necessidade de facultar aos discentes uma visão teórica e prática, assim como as últimas atualizações num sector para o qual eles têm vindo a desenvolver competências.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The content was structured taking into consideration the necessary adaptation to the goals of the course, since it addresses the concepts and fundamental processes of the framework and communication trends, focusing predominantly on newspapers and radio, bearing in mind the need to provide students theoretical and practical insight as well as the latest updates in a sector for which they are developing skills.*

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

*As aulas lecionadas nesta UC farão os possíveis por equipar os estudantes com estratégias para mobilizar e equilibrar os seus recursos de forma a ativarem as suas aptidões e capacidades linguísticas exigidas para o ato de comunicação. As aulas serão de natureza prática com uma combinação de breves exposições e uma interação ativa dos estudantes. Apresentações por parte do professor serão limitadas ao mínimo e sempre baseadas no estudo de textos relacionados com o curso e/ou a análise da língua alvo. O diálogo por parte dos alunos será encorajado através de debates, role-playing e apresentações. O pensamento crítico dos estudantes será promovido ao enfatizar as participações dos estudantes em temas derivados de leituras selecionadas, notícias da atualidade que serão introduzidas na sala de aula para animar a dinâmica do grupo.*

*Na avaliação, os alunos terão duas componentes:*

- Escrita: 50% (duas provas)
- Oral/Aural: 50% (uma apresentação:35% + dois exercícios de audição:15%)

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Overall, the lessons taught in this UC will try to equip students with strategies to mobilize and balance their resources in order to activate their competences and language skills required for the act of communication. Classes will be practical in nature with a combination of short presentations and an active interaction of students. Presentations by the teacher will be limited to a minimum and always based on the study of texts related to the course and / or analysis of the target language. Students' dialogue will be encouraged through discussion, role-playing and presentations. The students' critical thinking will be promoted by emphasizing the participation of students in subjects derived from selected readings, today's news that will be introduced in the classroom to liven up the group dynamic.*

*In the evaluation, students will have two components:*

- Writing: 50% (two tests)
- Oral / Aural: 50% (one presentation: 35% + two listening exercises: 15%)

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias de ensino implementadas visam a construção de saber(es) da língua estrangeira através da simulação de situações do dia-a-dia de forma a facilitar a autonomia linguística do discente. Posteriormente, a apresentação de um trabalho oral, onde os discentes aplicarão os conhecimentos adquiridos, demonstrará a aquisição das competências necessárias ao uso da língua.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies implemented are aimed at building knowledge(s) of the foreign language by simulating day-to-day situations in order to facilitate linguistic autonomy of students. Later, an oral presentation, where the students apply the knowledge gained, will demonstrate the skills required to use the language.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Esteras, Santiago Remaca (2008) Infotech - English for computer users 4th edition , Cambridge University Press ISBN 978-0521702997*

*Hornby, A S (2010) Oxford Advanced Learner's Dictionary, 8th Revised edition, OUP Oxford, ISBN-13: 978-0194799003*

## **Mapa III - Sistemas Digitais/Digital Systems**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Sistemas Digitais/Digital Systems*

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

*Luís José Calçada Torres Pereira (T-30h, OP-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Eurico Vasco Ferreira Amorim (PL-150h)*

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

*Aplicar os fundamentos da Álgebra de Boole no projecto de circuitos digitais e compreender a sua importância na contínua evolução tecnológica de microprocessadores, memórias, electrónica de consumo, e comunicações digitais. Conhecer as características básicas da tecnologia actual dos circuitos lógicos. Compreender e simular as operações lógicas e aritméticas num microprocessador; Compreender a codificação digital de informação e a interface entre o mundo analógico e digital. Projectar e simplificar funções lógicas: circuitos combinatórios e sequenciais síncronos; Implementar funções lógicas com circuitos integrados, simuladores de circuitos, e usar e/ou linguagens de descrição de hardware; Avaliar o desempenho de Sistemas Digitais; Projectar e analisar sistemas digitais utilizando dispositivos lógicos programáveis e FPGA usando linguagens de descrição de hardware.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Apply the fundamentals of Boolean algebra in digital circuit design and to understand its importance in the ongoing technological evolution of microprocessors, memory, consumer electronics and digital communications. Basic Knowledge of digital integrated circuits circuits. Understand and simulate arithmetic and logic operations in a microprocessor; the digital codes and the interface between analog and digital world. Design and simplify logic functions, combinational and synchronous sequential circuits; To make logic functions in integrated circuits, circuit simulators, and hardware description languages; Evaluate the performance of Digital Systems; Design and analyze digital systems using programmable logic devices and FPGA using hardware description languages.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Numeração binária. Bases de numeração. Álgebra de Boole. Funções lógicas: Formas de representação; Mintermos e maxtermos; Mapas de Karnaugh e Simplificação. Famílias lógicas; Níveis eléctricos; Portas tri-state; Tempos de propagação; Lógica positiva, negativa e de polaridade. Multiplexeres, codificadores, decodificadores, comparadores, somadores. Latches e Flip-flops e suas características temporais; Registos simples, de deslocamento e multimodo; Contadores assíncronos e síncronos; Síntese e Expansão de contadores. Modelos de Mealy e de Moore; Diagramas e tabelas de estados; Metodologias de síntese; Análise de circuitos e características temporais. Dispositivos de Memória e Lógica Programável. Linguagens de descrição de hardware e Dispositivos programáveis (PLD, PAL e FPGA).*

### **3.2.5. Syllabus:**

*Boolean algebra axioms and theorems. The application of Boolean algebra in digital circuits. Binary notation. Numbering bases. Logic Functions: Forms of representation; Minterms and maxterms; Karnaugh Maps and Simplification. Logic families; electric levels, three-state Ports; propagation time; Logic positive and negative polarity. Multiplexers, encoders, decoders, comparators, adders. Latches and Flip-flops and their temporal characteristics, simple registration, travel and multimode, asynchronous and synchronous counters; Synthesis and Extension Counters. Models of Moore and Mealy, state diagrams and tables; Methodologies for synthesis, circuit analysis and time diagrams. Memory devices and Programmable Logic. Hardware description languages and programmable devices (PLD, FPGA and PAL).*

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O objectivo da UC de Sistemas Digitais é ensinar os princípios do desenvolvimento dos circuitos integrados digitais, e dar conhecimento aos alunos do estado da arte, evocando exemplos de aplicação dos conceitos teóricos expostos no programa.*

*Pretende-se transmitir ao aluno conhecimentos sobre aspectos tecnológicos e metodológicos do processo de projecto de sistemas digitais complexos, tendo em vista a implementação em electrónica ou sistemas digitais reconfiguráveis.*

*Assim, pretende-se dotar os alunos com os fundamentos teóricos e práticos das técnicas de análise e projecto de circuitos digitais combinatórios e sequenciais síncronos. Introdução à programação de dispositivos lógicos programáveis e FPGA. Linguagens de descrição de hardware.*

*Um bom método de ensino consiste em resolver, individualmente ou em grupo problemas, pois tal é a verdadeira base da metodologia de investigação moderna. A experimentação, a utilização de aparelhos de medida, e a montagem de circuitos.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*We aim to teach our students the technological and design aspects of digital systems, in order to allow them to make new applications in digital electronics and reconfigurable systems.*

*Thus, we aim to teach students the theoretical and practical techniques for combinatorial and sequential circuits design, introduction them to FPGA programmable logic devices, and hardware description languages.*

*A good teaching methodology, is to address problems, individually or in group, since this is the basis of modern research methodology. Experiments, the use of measuring devices, and circuit assembly, have an important role in the Teaching and Learning process. To get the knowledge is a fundamental part of life experience, teachers must work together with students.*

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

*Para atingir os objectivos do programa, a estratégia de Ensino-Aprendizagem definida inclui: a apresentação de definições, axiomas e teoremas; dar a conhecer factos da tecnologia actual; conduzir à compreensão de conceitos e princípios; aplicação de conceitos e princípios a situações novas; execução dum plano experimental nas aulas práticas, e a interpretação de resultados.*

*O projecto e a utilização de circuitos lógicos estão intimamente ligadas, e a mobilização dos conhecimentos teóricos é muito importante, para que se desenvolvam as competências necessárias para criar, testar, e aplicar novos conceitos. Embora os alunos estejam habituados a resolver problemas, é importante que o façam de forma sistemática, para que concluam dentro das limitações de tempo disponível. As tarefas de análise, síntese, avaliação, decisão e acção são a essência do trabalho experimental.*

*A avaliação é realizada com base na escrita de um artigo (50%) e na realização de trabalhos práticos em grupo (50%).*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*To achieve the program objectives, the strategy of teaching-learning set includes: a presentation of definitions, axioms and theorems, to make known the facts of the present technology, lead to the understanding of concepts and principles, application of concepts and principles to new situations; implementation of an experimental plan in practical classes, and interpretation of results.*

*The design and use of logic circuits are linked, and the mobilization of theoretical knowledge is very important in order to develop the skills necessary to create, test, and apply new concepts.*

*Although students are used to problem solving, it is important to do so in a systematic way, and to solve them within the available time. The tasks of analysis, synthesis, evaluation, decision and action are the essence of the experimental work.*

*The evaluation is carried out based on writing an article (50%) and doing practical work in groups (50%).*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Embora os alunos estejam habituados a resolver problemas, é importante que o façam de forma sistemática, para que concluam dentro das limitações de tempo disponível. As tarefas de análise, síntese, avaliação, decisão e acção são a essência do trabalho experimental. As actividades que os alunos desenvolvem nas aulas teórico-práticas são:*

*Estudar o problema levantado, reduzindo-o a um conjunto de especificações a desenvolver.*

*Gerar uma possível solução para o problema em estudo, tendo em atenção as restrições.*

*Desenvolver o sistema em módulos funcionais, e seleccionar formas de implementar cada módulo.*

*Rever o desenvolvimento técnico, ou seja, se cumpre as especificações, e se é viável.*

*Construir e testar o protótipo do sistema, e corrigir os erros.*

*Rever o protótipo tal como foi construído. Verificar se funciona como planeado, se cumpre as especificações, e se é uma boa solução final para o problema.*

*Fazer um relatório do desenvolvimento e da construção do protótipo*

*O Ensino-Aprendizagem dum unidade curricular depende da busca permanente da melhor maneira de concretizar os objectivos propostos. A avaliação continua de conhecimentos também visa dar a perceber aos Docentes e Alunos se estão a ter sucesso no Ensino-Aprendizagem durante o semestre.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Although students are used to solve problems, it is important to do so in a systematic way, according to the time schedule. The analysis, synthesis, evaluation, decision and action are the essence of experimental work. The activities that students develop theoretical and practical classes are:*

*Studying the problem, reducing it to a set of specifications.*

*Generate a solution to the problem under study, taking into account the constraints.*

*Develop the system into functional blocks, and select ways to make each module.*

*Review the technical design to meet the specifications.*

*Build and test the prototype, and correct bugs.*

*Review as the prototype was built. Check if it works as planned, meets the specifications, and if it is a good final solution to the problem.*

*Make a report for the prototype.*

*Teaching-Learning depends on the search for the best way to achieve the objectives. The continuous assessment is intended to find out if the teacher and students are succeeding.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Wakerly, J. (2005) Digital Design Principles and Practices, 4th edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0131863897*

*Arroz, G., Monteiro, J., Oliveira, O. (2009) Arquitectura de Computadores - dos Sistemas Digitais aos*

*Microprocessadores, IST - Instituto Superior Técnico, ISBN: 978-9728469542*

*Floyd, T. (2007) Sistemas Digitais - Fundamentos e Aplicações (9ª Edição), Artmed Editora – Bookman, ISBN 978-85-7780-107-7*

## **Mapa III - Metodologias de Programação II/Programming Methodologies II**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Metodologias de Programação II/Programming Methodologies II*

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

*Vítor Manuel de Jesus Filipe (T-30h, PL-60h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Daniel Moreira Lopes Alexandre (PL-30h)*  
*Pedro Alexandre Mogadouro Do Couto (PL-30h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Apresentar os conceitos fundamentais do paradigma da programação orientada aos objectos;*
- *Apresentar as construções da linguagem C++ que o suportam;*
- *Desenvolver a capacidade de análise e resolução de problemas de programação com recurso à concepção orientada aos objectos.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Present the fundamental concepts of the object-oriented programming paradigm;*
- *Present the C++ constructions that support it;*
- *Develop the ability to analyze and solve programming problems using the object-oriented paradigm.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Fundamentos da programação orientada aos objetos*

*Classes e Objetos*

*Encapsulamento*

*Abstração*

*Herança*

*Polimorfismo*

*Programação orientada a objetos com C++*

*Definição de Classes*

*Métodos e Atributos*

*Níveis de acesso: privado, protegido e público*

*Métodos de acesso*

*Construtores e destrutores*

*Sobrecarga de operadores*

*Funções e classes friend*

*Derivação de Classes e Herança*

*Herança simples*

*Herança múltipla*

*Polimorfismo*

*Métodos virtuais e classes abstratas*

*Templates*

*Template de funções*

*Template de classes*

*Derivação e templates*

*Tratamento e Recuperação de Erros*

*Captura de erros*

*Deteção de erros*

*Recuperação de erros*

*Biblioteca Standard de exceções*

*Biblioteca de classes no C++ Standard*

**3.2.5. Syllabus:**

*Object-oriented programming elements*

*Classes and Objects*

*Encapsulation*

*Abstraction*

*Inheritance*

*Polymorphism*

*Object-Oriented Programming with C++*

*Classes definition*

*Methods and Attributes*

*Access levels: private, protected and public*

*Access Methods*

*Constructors and Destructors*

*Operator overloading*

*Functions and classes friend*

*Classes Derivation and Inheritance*

*Single inheritance*

*Multiple inheritance*  
*Polymorphism*  
*Virtual methods and Abstract classes*

*Templates*  
*Function Template*  
*Class Template*  
*Derivation and Templates*

*Error Treatment and Recovery*  
*Error Capture*  
*Error Detection*  
*Error Recovery*  
*Standard Exceptions Library*

*Class library in Standard C++*

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A unidade curricular apresenta os principais conceitos do paradigma de programação orientada a objetos suportados através da implementação em computador na linguagem C++. Aos alunos são propostos exercícios para desenvolver a capacidade de análise e resolução de problemas com computador, recorrendo à conceção orientada aos objetos.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This course presents the main concepts of the object-oriented programming paradigm supported through computer implementation in C++. Students are suggested to solve exercises in order to develop the ability to analyze and solve problems through a computer, using the object-oriented conception.*

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

*Nas aulas teóricas é utilizado o método de exposição oral da matéria, apoiado pela apresentação diapositivos, produzidos na aplicação "Microsoft PowerPoint". A participação dos alunos é estimulada apresentado problemas à volta dos quais se discutem soluções alternativas. Frequentemente os conceitos são apresentados com ajuda de exemplos codificados em linguagem C++.*

*Nas aulas práticas, procura-se colocar em prática o método de ensino-aprendizagem centrado no aluno onde é explorada a forte componente experimental da unidade curricular. Todas as aulas são lecionadas em contexto de laboratório de computadores. Aos alunos são propostos problemas à volta dos quais se vão discutindo as possíveis soluções de implementação em computador usando um compilador de C++ (Microsoft Visual C++ 2010). Todo o material de apoio, teórico e prático, é disponibilizado em suporte digital na plataforma SIDE.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*In theoretical classes it is used the oral exposure method of matters, supported by a slides presentation which is produced using "Microsoft PowerPoint". The students' participation is encouraged presenting problems and discussing alternative solutions. Often the concepts are demonstrated using examples coded in C++ language.*

*In practical classes, it is applied the student-centered teaching method exploiting the strong experimental component of the course. All classes are taught in the context of computer lab. Problems are proposed to the students, around which alternative computer implementation solutions are discussed and implemented using a C++ compiler (Microsoft Visual C++). All support material, both theoretical and practical, is available for download in electronic format on SIDE platform.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A tipologia teórica possibilita a apresentação dos conceitos fundamentais que suportam o paradigma de programação orientada a objetos. A análise de problemas práticos à volta dos quais são discutidos soluções alternativas permite aos alunos adquirir competências na resolução de problemas, aplicando os conceitos que suportam o paradigma de programação orientada a objetos. A consolidação de conhecimentos é também feita através de questões colocadas no fim da aula e resolvidas individualmente pelos alunos.*

*Na aula prática é usado o computador para implementar em linguagem C++ soluções para os exercícios propostos. Aos alunos são também propostos exercícios, resolvidos em período extra-aula, para reforçar a consolidação de conhecimentos.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The theoretical typology provides the presentation of the fundamental concepts that support the object-oriented programming paradigm. The analysis of practical problems around which alternative solutions are discussed enables the students to gain skills in problem solving, applying the concepts that support the object-oriented programming paradigm. The consolidation of this knowledge is complemented through questions proposed at the end of the lesson and individually resolved by the students.*

*In practical class it is used the computer and the C++ language to implement solutions for the suggested exercises. Extra-period class exercises are also proposed to the students for knowledge enhanced and consolidation.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Babak Sadr (1007) Unified Objects – Objected-Oriented Programming using C++, IEEE Computer Society, ISBN 0-8186-7733-3*  
*Stephen Prata (2001) C++ Primer Plus, Sams Publishing, ISBN 0672322234*  
*Deitel, H. M. (2005) C++ how to program, Prentice Hall, ISBN 0-13-185757-6*  
*Pimenta Rodrigues, Pedro Pereira e Manuela Sousa (1998) Programação em C++ Conceitos Básicos e Algoritmos, FCA Editora de Informática, ISBN 978-9727220380*

### Mapa III - Sistemas Operativos/Operating Systems

#### 3.2.1. Unidade curricular:

*Sistemas Operativos/Operating Systems*

#### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Francisco de Sousa Pereira (T-30h, PL-60h, OT-2h)*

#### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*João Paulo Fonseca da Costa Moura (PL-60h)*

#### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Abordar os conceitos essenciais de Sistemas Operativos de forma a compreender e adaptar determinadas características dos sistemas informáticos de pequena, média e grande dimensão, às necessidades no desenvolvimento de um projeto, aplicação ou plataforma. O aluno também deverá ser capaz de utilizar, gerir e perceber como os recursos disponíveis, quer físicos quer lógicos, podem ser utilizados. No final da unidade são abordados tópicos avançados como sistemas distribuídos de ficheiros; plataformas; virtualização; entre outros, ligados às tecnologias e conceitos mais emergentes.*

#### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Addressing essential Operating Systems' concepts in order to understand and adapt certain features for small, medium and large computer systems or to the needs for the development of a project, application or platform. The student should also be able to use, manage and understand how the available resources, whether physical or logical, can be used. At the end of the unit advanced topics are addressed, such as, distributed file systems, platforms, virtualization, among others related to emerging technologies and concepts.*

#### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

- *Fundamentos sobre Sistemas Operativos: Processos; Deadlocks e sessões críticas; Gestão da memória; Sistemas de ficheiros; Gestão de dispositivos e abstração de hardware; sistemas operativos reais.*
- *Tópicos avançados de sistemas operativos: Threads, Java, sistemas e plataformas distribuídas, virtualização, sistemas em tempo real; outros.*
- *Interação com plataformas: acesso e gestão de informação; manutenção, configuração e gestão de sistemas; comunicações entre processos e sistemas.*

#### 3.2.5. Syllabus:

- *Operating Systems fundamentals: Processes, Deadlocks and critical sessions, memory management, file systems, device management and hardware abstraction, real Operating Systems issues.*
- *Advanced topics in operating systems: Threads, Java, distributed systems and platforms, virtualization, real-time systems; others.*
- *Interaction with platforms: access and information management; maintenance, configuration and systems management; communications between processes and systems.*

#### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conceitos essenciais incluídos nos conteúdos programáticos estão associados à explicação do funcionamento ou comportamento dos sistemas operativos em situações reais, ou em questões apresentadas pelos alunos relativas ao desenvolvimento de projetos pessoais ou ligados a outras unidades curriculares. Os tópicos avançados são associados às tecnologias ou plataformas emergentes, importantes no desenvolvimento profissional na área das tecnologias de informação.*

#### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Key concepts included in the syllabus are associated with the explanation of the operation or performance of systems in real situations, with questions submitted by students, concerning the development of personal projects or other related units. The topics associated with advanced technologies and emerging platforms, are important in professional development in the area of information technology.*

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

*As aulas de índole teórico serão fundamentalmente compostas por apresentação de conceitos com recurso a exemplos ou situações onde os conceitos são claramente utilizados, sempre que possível. Também será incentivada a interação com os alunos através de questões aos mesmos, bem como questões relevantes levantadas pelos alunos*



sobre os conceitos apresentados. As aulas prática e laboratoriais seguirão essencialmente tutoriais disponibilizados online, com apoio do docente para questões não contempladas nos referidos tutoriais. São sugeridos alguns exercícios no final de cada aula para consolidação do conhecimento. Todos os recursos estão disponíveis também fora do horário das aulas. No final da grande maioria das aulas, quer teóricas quer prática e laboratoriais os alunos serão confrontados com a resolução de testes online ou trabalhos práticos relativos aos conteúdos apresentados na aula ou na semana anterior.

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures are fundamentally composed mainly by presentation of concepts theory, using examples or situations where the concepts are clearly used whenever possible. Students are also encouraged to interact on the concepts presented as well on relevant issues raised related with the concepts presented. The practical classes and laboratory follow essentially tutorials available online, with support from faculty for issues not covered in these tutorials. At the end of each lesson some exercises are suggest for knowledge consolidation. All presented resources are also available outside of school hours. At the end of most lessons, lectures or laboratory classes, students will be confronted with the resolution of practical tests on line, relating to the contents of the week classes, or at the most the contents of the previous week classes.

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As aulas abordam questões de índole conceptual, assentes na abstração e no conhecimento de técnicas e tecnologias existentes, e importantes para um engenheiro eletrotécnico ou informático, mas também com uma forte componente experimental através da aquisição de experiência em múltiplas plataformas e situações concretas, bem como a apresentação de exemplos concretos e plataformas em funcionamento.

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The classes address issues of conceptual nature, based on abstraction and knowledge of techniques and technologies, important for an computer engineer, but also with a strong support on the experimental component, acquiring experience across multiple platforms and concrete situations, as well as presenting concrete examples and platforms in operation.

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Andrew S. Tanenbaum (2013) *Modern Operating Systems*, Pearson, ISBN-13: 978-1292025773

William Stallings (2011) *Operating Systems: Internals and Design Principles 7/E*, Pearson Education, ISBN-13: 978-0273751502

Kay A. Robbins, Steven Robbins (1995) *Practical UNIX Programming*, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0134437064

Sriranga Veeraraghavan (1999) *Sams Teach Yourself Shell Programming in 24 Hours*, Sams, ISBN-13: 978-0672314810

## Mapa III - Métodos Estatísticos/Statistical Methods

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Métodos Estatísticos/Statistical Methods*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Eva Virgínia Araújo Morais (T-60h, PL-30h, OT-2h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Luís Filipe dos Santos Roçadas Ferreira (PL-60h)*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Fornecer aos alunos os conhecimentos necessários à boa compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais de Métodos Estatísticos, enquanto ferramentas indispensáveis na decisão em situações de incerteza, que surgem em muitas áreas da Engenharia Informática. Em particular, os alunos deverão ser capazes de formalizar e resolver problemas em contextos que envolvam resultados de experiências aleatórias, de distinguir uma variável aleatória da sua concretização, de conhecer as principais distribuições de probabilidade sabendo quais as situações que modelam e as suas aplicações, de construir e interpretar intervalos de confiança, de efetuar e avaliar testes de hipóteses, e, por fim, de analisar a existência de uma relação linear de uma variável dependente com outra variável.

### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Provide students with the necessary knowledge for a proper understanding and application of fundamental concepts of Statistical Methods as indispensable tools in decision under uncertainty, which arise in many areas of Informatics Engineering. In particular, students should be able to formalize and correctly solve problems in contexts involving the results of randomized trials, to distinguish a random variable from its realization, to know the major probability distributions and its applications, to construct and interpret confidence intervals, to perform hypotheses tests, and to analyze the existence of a linear relationship between a dependent variable with another variable.

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Teoria das Probabilidades (Revisões)
  - Noções básicas
  - Definição de probabilidade
  - Propriedades de uma probabilidade
  - Probabilidade condicionada
  - Independência de acontecimentos
2. Variáveis Aleatórias Reais
  - Variáveis aleatórias reais discretas e contínuas
  - Função de repartição
  - Função de probabilidade e função densidade
  - Valor esperado, variância e quantis de uma variável aleatória
  - Distribuições Discretas
  - Distribuições Contínuas
3. Teorema do Limite Central
4. Estatística Descritiva Unidimensional (Revisões)
5. Estimação Paramétrica
  - Estimação pontual
  - Intervalos de confiança
6. Testes de Hipóteses Paramétricos e Não Paramétricos
7. Regressão Linear Simples

### 3.2.5. Syllabus:

1. Probability Theory (Review)
  - Basic definitions
  - Definitions of probability and its properties
  - Conditional probability
  - Independence of events
2. Real valued random variables
  - Discrete and continuous random variables
  - Distribution function
  - Mass probability function and density function
  - Localization and dispersion parameters
  - Discrete and continuous laws
3. Central limit theorem
4. Descriptive Statistics (Review)
5. Inferential Statistics
  - Point estimation and confidence intervals
6. Parametric and non-parametric hypotheses tests
7. Simple linear regression

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O programa científico desta unidade curricular permite aos alunos adquirir conhecimentos teórico-práticos para o estudo de Métodos Estatísticos e a sua aplicação em situações reais.*

*A modelação de diversos fenómenos aleatórios e a quantificação da incerteza a eles associada é abordada nos primeiros capítulos seguintes através do estudo das probabilidades e das variáveis aleatórias reais, dando particular ênfase aos modelos probabilísticos mais utilizados.*

*Nas aulas seguintes procede-se a uma visão geral das principais técnicas e conceitos de Estatística Descritiva.*

*A Inferência Estatística é o objecto de estudo seguinte. Aborda-se a estimação pontual e intervalar, bem como os principais testes de hipóteses e a tomada de decisões.*

*Por fim, estuda-se de que modo certas variáveis podem influenciar outras segundo o modelo de regressão linear.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The scientific program of this course allows students to acquire theoretical and practical knowledge for the study of Statistical Methods and its application in real situations.*

*The modeling of various random phenomena and quantification of the uncertainty associated with those is discussed in the first sections through the study of the Theory of Probability and Real Random Variables, giving particular emphasis to the most widely used probabilistic models.*

*Then, we proceed to an overview of the main concepts and techniques of Descriptive Statistics.*

*The study of Statistical Inference occupies the following sections, where we approach the pontual and interval estimation, as well as the study of hypotheses tests and decision making.*

*Finally, we approach the study of how certain variables may influence other using the linear regression model.*

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

*As metodologias de ensino de Métodos Estatísticos serão adequadas à tipologia da aula.*

*As aulas teóricas têm como principal objetivo a apresentação por meio multimédia dos conceitos teóricos, com o recurso frequente ao quadro branco para ilustrar esses conceitos com exemplos de aplicação e com a resolução ocasional de exercícios.*

*Nas aulas teórico-práticas será solicitada ao aluno a resolução autónoma de exercícios propostos em Métodos Estatísticos, requerendo quando necessário o apoio do docente.*

*Nas aulas de orientação tutorial serão discutidos problemas de aplicação, com orientação na utilização de software estatístico, nomeadamente R e SPSS.*

*O trabalho autónomo dos alunos é incentivado em todas as aulas, devendo apoiar-se quer nos materiais fornecidos pelo docente, quer nas referências bibliográficas sugeridas.  
A avaliação contínua consiste na realização de três testes escritos, distribuídos ao longo do semestre, com igual peso na classificação final.*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*The teaching methods in this curricular unit will be adjusted to the type of class.*

*The theoretical classes have as main objective the presentation of theoretical concepts through the multimedia projector, with the frequent use of the whiteboard to illustrate these concepts with application examples and the occasional solving of problems.*

*In practical classes the student are asked to solve autonomously proposed exercises and problems in Statistical Methods, requiring when necessary the support of the teacher.*

*Application problems are discussed in tutorial classes, with guidance in the use of statistical software as R or SPSS. The independent work of students is encouraged, and should be based in the materials provided by the teacher and in the suggested references.*

*The continuous evaluation consists in the accomplishment of three written tests, distributed throughout the semester, with equal weight in the final classification.*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A unidade curricular está organizada numa tipologia de aulas, teóricas, teórico-práticas e orientação tutorial. Sendo esta uma UC de formação de base em Métodos Estatísticos, será dado particular relevo à interiorização dos conceitos teóricos e à compreensão da sua aplicabilidade.*

*Em algumas aulas, de natureza expositiva, serão introduzidos os conceitos e discutida a sua utilidade. Pressupõe-se uma componente de estudo individual por parte do aluno de forma a aprofundar os conhecimentos apresentados. Nas restantes aulas os alunos serão estimulados a participar mais ativamente no processo de aprendizagem testando os conhecimentos adquiridos através da resolução de exercícios práticos apropriados.*

*Espera-se que o aluno desenvolva capacidades de trabalho autónomo e em grupo.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The curricular unit classes have different typologies: theoretical, theoretical-practical and tutorials. Since this is a basic course in Statistical Methods, we give particular emphasis to the internalization of theoretical concepts, their understanding and the knowledge of its applicability.*

*In theoretical classes, we introduce the concepts and discuss its usefulness. After these classes, the student should proceed to an individual study in order to deepen the presented concepts and results.*

*The theoretical-practical lectures strategy allows students to develop comprehension skills and encourages the application of knowledge to solve problems in real situations. Additionally, these classes give the students confidence in decision-making and motivates them to develop skills of independent and group work.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Murteira, B. (2012) Probabilidades e Estatística, Vol. I, McGraw-Hill, ISBN-13: 978-9725923559*

*Dalgaard, P. (2008) Introductory Statistics with R (Statistics and Computing), Springer, ISBN-13: 978-0387790534*

*Ross, S.M. (2014) Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Academic Press, ISBN-13: 978-0123948113*

*Montgomery, D.C., Runger, G.C. (2014) Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons, 5 edition, ISBN-13: 978-1118744123*

*Mood, A. M., Graybill, F. A., Boes, D. C. (1974) Introduction to the Theory of Statistics, McGraw-Hill, ISBN-13: 978-0070854659*

*Pestana, D. D., Velosa, S. F. (2008) Introdução à Probabilidade e à Estatística, Fundação Calouste Gulbenkian, ISBN: 978-9723111507*

*Murteira, B. (2007) Introdução à Estatística, McGraw-Hill, ISBN 978-8448160692*

## Mapa III - Sistemas de Informação/Information Systems

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Sistemas de Informação/Information Systems*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves (T-30h, OT-2h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Frederico Augusto Dos Santos Branco (PL-30h)*

*José Luis Bandeira Rodrigues Martins (PL-60h)*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Transmitir a necessidade que a organização tem de ter informação enquanto um sistema social, bem como, conhecer os cuidados necessários para gerir a mesma destacando o papel de suporte das tecnologias de informação;*

*Dar a conhecer o papel dos métodos no desenvolvimento de sistemas de informação e da engenharia de software*

*como disciplina focada no estudo e construção do software;  
Aprofundar e complementar conceitos das fases de análise e desenho de software, relacionados com a utilização de diversas técnicas de modelação de sistemas de informação;  
Transmitir as competências básicas que permitam ao aluno a especialização e o desenvolvimento de investigação nesta área.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Transmit the need that the organization must have information as a social system, as well as learn about the care needed to manage it by highlighting the supportive role of information technology;  
Learn the role of methods in information systems and software engineering developing as a discipline focused on the study and construction of the software;  
Complementary concepts of analysis and design phases of software related to the use of various techniques for modeling information systems;  
Transmit the basic skills that enable students to develop the expertise and research in this subject.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

1. Os sistemas e as organizações.
2. Informação e gestão da informação.
3. Sistemas e Tecnologias de Informação.
4. A Engenharia de Software e os processos de desenvolvimento.
5. Modelos e modelação de software.
6. Princípios fundamentais da Análise de Requisitos.
7. Metodologias de desenvolvimento de sistemas de Informação.
8. Análise estruturada de sistemas de informação.
9. Técnicas de modelação.
10. Ferramentas CASE.

### **3.2.5. Syllabus:**

1. Systems and organizations.
2. Information and information management.
3. Systems and Information Technology.
4. Software Engineering and development processes.
5. Models and modeling software.
6. Fundamental principles of requirements analysis.
7. Methodologies for developing information systems.
8. Structured analysis of information systems.
9. Modeling techniques.
10. CASE tools.

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Numa perspectiva de foco na área da Engenharia, a UC de Sistemas de Informação alia uma oferta de conteúdos nas áreas de Fundamentos de Sistemas de Informação e de Engenharia de Software, onde se pretende que o aluno adquira competências que lhe permitam perspectivar e conceber sistemas de informação.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*In a perspective of focus in the area of Engineering, UC Information Systems combines a content offering in the areas of Fundamentals of Information Systems and Software Engineering, where he wants the student to acquire knowledge to develop systems information.*

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

*A unidade curricular está formalmente separada em duas componentes principais, aulas teóricas e aulas práticas. Durante as aulas teóricas são apresentados os conceitos de um modo natural e coerente, em que os alunos são convidados a participar ativamente através do debate de exemplos e/ou casos. Nas aulas práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. A avaliação combinará o desenvolvimento de trabalhos individuais ou em grupo, ao longo do semestre, com testes periódicos. Incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais, produção de novos exemplos ou demonstrações que os elucidem, e reformulação, compilação ou criação de documentos e outros materiais que permitam apresentá-los de forma coerente e esclarecedora (simuladores, materiais expositivos, planos de atividades ou problemas).*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The unit is formally separated into two main components, theoretical and practical lessons. During the theoretical lesson concepts are presented in a natural and coherent environment, in which students are invited to actively participate through discussion of examples and / or cases. In practical classes are given questions and proposed problems and / or situations for students to solve in order to improve the knowledge gained. During the practical lesson will combine the development of individual or group during the semester, with regular testing. Focus on the demonstration of understanding of the material by applying the same cases and real situations, producing new examples or statements that elucidate, and reformulation, compilation or creation of documents and*

*other materials that allow them to present a coherent and illuminating (simulators, exhibition materials, business plans or problems).*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Funcionando esta UC numa dinâmica curricular com o intuito de abordar diferentes e complementares aspectos dos sistemas de informação, consideramos uma mais valia a realização de várias avaliações parcelares sob a forma de frequências acrescidas da realização de trabalhos práticos em ambiente laboratorial.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Running this CU in a dynamic curriculum in order to address different and complementary aspects of information systems, we consider an asset to achieving a number of partial evaluations and a practical work in the laboratory.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Roger Pressman (2009) Software Engineering: A Practitioner's Approach (7ª Edição), McGraw-Hill Education, ISBN-13: 978-0073375977*

*Ramiro Gonçalves (2009) Sistemas e Sistemas de Informação, UTAD, ISBN 978-972-669-926-2*

*Filomena Castro Lopes, Maria Paula Morais, Armando Jorge Carvalho (2005) Desenvolvimento de Sistemas de Informação, Métodos e Técnicas, FCA, ISBN: 978-972-722-461-6*

**Mapa III - Engenharia nas Organizações/Engineering in Organizations**

**3.2.1. Unidade curricular:**

*Engenharia nas Organizações/Engineering in Organizations*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Anastassios Perdicoulis (TP-90h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Conhecimentos: A UC visa familiarizar os alunos com as organizações, tal como empresas e ONGs, na perspectiva de estrutura e função sistêmica.*

*Competências: Pensamento sistêmico (dentro e fora da organização) e a compreensão da estrutura e função das organizações.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Knowledge: The students learn about organisations (e.g. enterprise, NGOs) in a systemic perspective, regarding structure and function.*

*Competences: Systemic thinking (within and around the organisation); understanding and communication of organisational structure and function.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Organização; função da organização no seu ambiente*

*Definição de problemas de maneira estruturada*

*Dez escolas de estratégia; Mapas estratégicos*

*Recursos humanos; diferenças culturais*

*Processos; responsabilidades por tarefa*

*Diagramas Gantt; tempo e outros recursos*

*Eficiência; indicadores estratégicos e operacionais*

*Revisão da organização e/ ou da operação*

**3.2.5. Syllabus:**

*Organisation; function of the organisation in its environment*

*Formalisation of problems with structure*

*Ten schools of strategy; Strategy maps*

*Human resources; cultural differences*

*Processes; responsibilities per task*

*Gantt charts; time and other resources*

*Efficiency; strategic and operational indicators*

*Revision of the organisation and its operation*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O conteúdo curricular prepara os alunos para conhecer, compreender, comunicar, e moldar a estrutura e função da organização à sua medida.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The curricular content prepares the students to get to know, understand, communicate, and shape organisational structure and function to their needs.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Apresentação de conceitos; trabalho de grupo; resolução de dúvidas.*

*A avaliação é efetuada através da execução de trabalho em grupo no formato de projeto.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Presentation of concepts; group work; student coaching.*

*The assessment is done through the execution of group work in the project format.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A apresentação dos conceitos fornece a base do conhecimento (e.g. perspectivas, métodos). A simulação da resolução dos problemas da organização que cada grupo cuida fornece oportunidade para aplicar os conceitos na prática.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The presentation of concepts provides basic knowledge (e.g. perspectives, methods). The simulation exercise of solving the problems of an organisation (one per work group) provides an opportunity for the students to apply their knowledge in practice.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Perdicoulis, A. (2016) Organisation Governance,*

*Sterman, J. (2000) Business Dynamics, Irwin McGraw-Hill, ISBN-13: 978-0071179898*

*Senge, P. (2006) The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organisation (2nd ed.), Random House, ISBN-13: 978-1905211203*

*Mintzberg, H., B. Ahlstrand, and J. Lampel (1998) Strategy Safari: a Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, The Free Press, ASIN: B00HK2UV4G*

**Mapa III - Laboratório Integrado II/Integrated Lab II****3.2.1. Unidade curricular:**

*Laboratório Integrado II/Integrated Lab II*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*João Manuel Pereira Barroso (PL-60h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Pedro Alexandre Mogadouro do Couto (PL-60h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A Unidade Curricular centra-se na integração de conceitos multidisciplinares, com principal destaque para a programação orientada por objectos em C++, por recurso ao desenvolvimento de um projeto.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*This course focuses on the integration of multidisciplinary concepts, with main emphasis on object-oriented programming in C++, using the development of a project.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Desenvolvimento em ambiente de laboratório, apoiado pelo corpo docente, de um projecto informático integrador de conceitos fundamentais de programação orientada aos objectos:*

*- Objectos*

*- Classes e Instâncias*

*- Encapsulamento*

*- Abstracção*

*- Herança*

*- Polimorfismo*

**3.2.5. Syllabus:**

*Development in a laboratory environment, supported by the teaching staff, of a project which integrates fundamental concepts of object-oriented programming:*

*- Objects*

- *Classes and Instances*
- *Encapsulation*
- *Abstraction*
- *Inheritance*
- *Polymorphism*

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos reflectem a preocupação em conferir à unidade curricular os meios necessários à prossecução dos objectivos definidos, recorrendo ao desenvolvimento de um projecto que ajuda a cimentar os conhecimentos e valências adquiridos em diversas unidades curriculares.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabus reflects the concern to give the course the means necessary to attain the objectives set, using the development of a project that helps cement the knowledge and valences acquired in various courses.*

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

*No início do semestre, é apresentado aos alunos o enunciado do tema de projecto para este efeito. Os projectos são desenvolvidos em grupos compostos por 2 (dois) alunos. Excepcionalmente, podem ser admitidos projectos individuais.*

*Durante o semestre, os trabalhos são acompanhados pelo docente, sendo fornecidas recomendações quanto à evolução mais adequada para o projecto.*

*A avaliação dos alunos é efetuada através de duas provas escritas, contextualizadas no projeto desenvolvido, com igual ponderação na classificação final.*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*At the beginning of the semester, students are presented with a description of the project. The projects are developed in groups of two (2) students. Exceptionally, individual projects may be admitted.*

*During the semester, the works are accompanied by a teacher, and provided recommendations on the most appropriate development for the project.*

*The evaluation of the students is done through two written tests, contextualized in the developed project, with equal weight in the final classification.*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*As aulas serão de cariz prático, como apoio ao desenvolvimento do projeto, o qual é complementado com trabalho de casa, desenvolvendo a capacidade de trabalho autónomo do aluno na área da programação.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Classes will be of a practical nature, supporting the development of the project, which is supplemented with homework, developing the ability to work autonomously student in the area of programming.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Pimenta Rodrigues, Pedro Pereira e Manuela Santos (1998) Programação em C++ Conceitos Básicos e Algoritmos, Editora: FCA - Editora de Informática, ISBN: 978-9727220380*

*Bjarne Stroustrup (2013) The C++ Programming Language, Addison Wesley, ISBN-13: 978-0321563842*

## Mapa III - Metodologias de Programação III/Programming Methodologies III

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Metodologias de Programação III/Programming Methodologies III*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*António Manuel Ribeiro de Sousa (T-30h, PL-90h, OT-2h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*<sem resposta>*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*A unidade curricular surge no plano de estudos visando concretizar os objetivos do Processo de Bolonha com aspetos específicos da disciplina de Engenharia de Software, em particular na área da programação. E, dentro desta, visa desenvolver as capacidades de desempenho "Do large-scale programming", "Do systems programming" e "Develop new software systems" (ACM/IEEE: The Joint Task Force for Computing Curricula 2005, p. 28).*

*Complementarmente, a operacionalização destas efetua-se em simultâneo com o desenvolvimento de capacidades de desempenho na área da interação pessoa-computador, especificamente as capacidades "Create a software user interface" e "Produce graphics or game software" (ibid.).*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Within the undergraduate programmes of studies, this course aims to implement the goals of the Bologna Process via specific aspects of Software Engineering, on the field programming. Within this field, its aims are to develop the performance capabilities "Do large-scale programming", "Do systems programming", and "Develop new software systems" (ACM/IEEE: The Joint Task Force for Computing Curricula 2005, p. 28). As a complement to this, the development of these capabilities takes place via development of performance capabilities in the field of human-computer interaction. Specifically, the capabilities "Create a software user interface" and "Produce graphics or game software" (ibid.).*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*C# e a plataforma .Net*

- *Introdução à plataforma .Net e à linguagem C#*
- *Diferenças sintático-semânticas entre C# e C++*
- *Aspetos de programação em ambientes gráficos de utilizador*
- *Métodos para desenho gráfico em C#*
- *Coleções de dados da plataforma .Net em C#*
- *Registo de métodos de resposta a eventos*
- *Delegados e parâmetros de eventos*
- *Processamento de eventos e exceções*
- *Blocos try-catch-finally*
- *Herança em C# e implementação de interfaces em C#*
- *Execução concorrente em C#*

*O estilo arquitetónico MVC*

- *Introdução ao estilo arquitetónico MVC.*
- *Abordagens e implementações.*
- *Utilização do estilo arquitetónico MVC com Windows Forms e Windows Phone.*

**3.2.5. Syllabus:**

*C# and the .Net framework*

- *Introduction to the .Net framework and the C# language*
- *Differences of syntax and semantics between C# and C++*
- *Aspects on graphical user interface programming*
- *Graphic design methods in C#*
- *Data collections in the .Net framework, using C#*
- *Registering event-response methods*
- *Delegates and event parameters*
- *Event and exception handling*
- *try-catch-finally blocks*
- *Inheritance in C# and interface implementation in C#*
- *Multithreading in C#*

*The MVC architectural style*

- *Introduction to the MVC architectural style.*
- *Approaches and implementations.*
- *Usage of the MVC architectural style with Windows Forms, Windows Phone.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os objetivos enunciados são implementados através do contacto com o conceito de “estilo arquitetónico” enquanto diretriz estruturadora do código, com ênfase no estilo Model-View-Controller (MVC). Este é abordado segundo duas perspetivas distintas: a original de Krasner & Pope (1988), que atribuía aos módulos Controller a responsabilidade pelo processamento dos atos do utilizador; e uma mais moderna (Curry & Grace, 2008), que entrega aos módulos View a responsabilidade integral pela mediação da interação.*

*O conceito de MVC é analisado do ponto de vista teórico através do estudo das possibilidades de sua implementação em diversas interfaces gráficas pessoa-computador, com ambientes de programação distintos. A análise baseia-se na produção e conservação dos módulos Model de forma independente das interfaces pessoa-computador, e no confronto dos impactes daquelas nos módulos Controller e View, contrastando as abordagens de Krasner & Pope e de Curry & Grace.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The stated goals are implemented through contact with the concept of "architectural style" as structural directive for the code, emphasizing the Model-View-Controller style (MVC). This is approached via two distinct perspectives: the original proposal by Krasner & Pope (1988), which assigned to the Controller modules the responsibility for processing user actions; and more recent one (Curry & Grace, 2008), which assigns the full responsibility for mediating interactions to the View modules.*

*The MVC concept is analysed, from a theoretical perspective, through the study of implementation alternatives in*



*various graphical human-computer interfaces, using distinct programming environments. The analysis is based on the production and preservation of the Model modules independently from human-computer interfaces, and in confronting their impact in the Controller and View modules, comparing the Krasner & Pope and Curry & Grace approaches.*

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

*As aulas teóricas iniciam-se por momentos de exposição de casos, apoiado por diaporamas e/ou excertos de código. Os casos expostos, inspirados em casos reais da prática profissional de programadores ou exemplos académicos, são então fonte de reflexão aberta e debate coordenado pelo docente, com base na temática em estudo.*

*Nas aulas práticas, procura-se colocar em prática métodos centrados no aluno, onde se dá ênfase à produção de código concreto de aplicação dos conceitos teóricos. Todas as aulas são lecionadas em contexto de laboratório com turmas de cerca de 20 alunos, para que o docente possa acompanhar o trabalho realizado por cada aluno. As aulas seguem um formato comum que consiste numa breve apresentação de um problema e de qual a técnica proposta para resolução do mesmo.*

*A avaliação será feita através da realização de duas provas escritas de avaliação teórica (TT1 e TT2) e duas provas práticas (TP1 e TP2), ao longo do semestre, com igual ponderação na classificação final.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Lectures initiate with moments where cases are presented, supported by slideshows and/or code excerpts. The presented cases, inspired in real-life scenarios of professional programmers or academic examples, are then a source of open reflection and debate, managed by the lecturer, based on the studied subject.*

*In practical classes, the aim is to put into practice student-centred methods, with the emphasis being on the production of specific code to implement the theory concepts. All such classes are taught in a computer lab, with around 20 students per class, so that the teacher can track the work being developed by each student. Generically, classes follow a common format, with a brief presentation of a problem and of the technique to apply in its resolution. The evaluation will be done by performing two written tests of theoretical evaluation (TT1 and TT2) and two practical tests (TP1 and TP2), during the semester, with equal weighting in the final grade.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias de ensino permitem que os alunos contactem com o conteúdo proposto de forma a refletirem sobre a sua aplicação concreta, propiciando assim a aquisição e construção pessoal de domínio sobre o conteúdo.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methods enable students to contact the proposed content by reflecting over its concrete application, this supporting the personal acquisition and construction of their domain over the content.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Paulo Marques, Hernâni Pedroso, Ricardo Figueira (2011) C# 4.0, FCA, ISBN 978-972-722-703-7*

*Krasner, G. & Pope, S. (1998) A cookbook for using the model-view controller user interface paradigm in Smalltalk-80*

*Curry, Edward & Grace, Paul (2008) Flexible Self.Management Using the Model-View-Controller Pattern, doi: 10.1109/MS.2008.60*

## **Mapa III - Engenharia de Software/Software Engineering**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Engenharia de Software/Software Engineering*

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

*António Jorge Gonçalves De Gouveia (T-30h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Luís Bandeira Rodrigues Martins (PL-120h)*

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

*Na unidade curricular Engenharia de Software procura-se proporcionar aos alunos um conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas fundamentais para a execução e condução de projetos de desenvolvimento de software, particularmente no que concerne às fases de análise e conceção de sistemas. Segundo uma perspetiva eminentemente pragmática, são estudados os diversos aspetos de um projeto de engenharia de software, com foco particular no desenvolvimento de software, desde a análise de requisitos até à implementação.*

*No final da unidade curricular, os alunos, perante um problema de desenvolvimento de um sistema de software, deverão ser capazes de: Identificar, compreender e detalhar os requisitos do sistema; Conhecer e utilizar diversas técnicas de modelação; Identificar técnicas de modelação relevantes no domínio do problema; Conceber e representar modelos do sistema a desenvolver; Dominar os aspetos essenciais da condução do projeto de desenvolvimento de software.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Software Engineering is fundamental in the development of software systems of high quality, efficiency and reliability, consisting of the application of a systematic, disciplined and quantifiable in the development, operation and maintenance of software.*

*The aim of this course is to provide students with a set of concepts, techniques and tools for software development, particularly with respect to the phases of analysis and systems design. The several aspects of a software engineering are studied under a pragmatic perspective, from requirements analysis till implementation.*

*At the end of the course the students should be able to: Identify, understand and detail the requirements of a system; Know and use modeling techniques; Identify relevant modeling techniques according a problem domain; design a system to develop; Mastering the essentials of the conduct of the project software development.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Nas aulas teóricas são exploradas matérias de acordo com o seguinte plano:*

*Conceitos gerais da Engenharia de Software;  
Ciclo de vida dos projetos de desenvolvimento de software;  
Processos de desenvolvimento de software;  
Origem, estrutura e elementos da Unified Modeling Language (UML);  
Introdução às técnicas da UML;  
Especificação de requisitos;  
Diagramas de Casos-de-Uso;  
Diagramas de Atividades;  
Diagramas de Classes;  
Diagramas de Objetos;  
Diagramas de Estados;  
Diagramas de Interação;  
Diagramas de Componentes;  
Diagramas de Implementação;  
Outros aspetos da UML;  
Unified Process (UP).*

*Nas aulas práticas são realizados trabalhos em grupo, consistindo na resolução de problemas de modelação de sistemas de software através da aplicação da UML. Os trabalhos práticos constituem um projeto de engenharia de software, desde a análise de requisitos, até aos modelos de desenvolvimento de um novo sistema. São utilizadas ferramentas CASE para suporte do processo de análise e conceção.*

### **3.2.5. Syllabus:**

*In theoretical classes several matters are explored according to the following programmatic plan: Software Engineering general concepts; Software development projects lifecycle; processes of software development; Origin, structure and Unified Modelling Language (UML) elements; Introduction to UML techniques; System requirements specifications; Use Case Diagrams; Activity Diagrams; Class Diagrams; Object Diagrams; State Diagrams; Interaction Diagrams; Component Diagrams; Deployment Diagrams; Other diagrams and UML aspects; Unified Process (UP) origin, structure and phases.*

*In practical classes are developed several collective works, which consist in solving problems of modeling software systems by applying the techniques of UML. Taken together, these works constitute a practical software engineering project, from requirements analysis until the model development of a new system. CASE tools are used to support the entire process of analysis and design.*

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos estão organizados de modo a possibilitar uma compreensão progressiva das matérias abordadas na unidade curricular e a contribuir para os objetivos definidos.*

*De modo a possibilitar dominar os aspetos essenciais da condução do projeto de desenvolvimento de software são abordadas as temáticas "Conceitos gerais da Engenharia de Software", "Ciclo de vida dos projetos de desenvolvimento de software", "Processos de desenvolvimento de software".*

*Para a identificação, compreensão e detalhe dos requisitos do sistema são abordadas as temáticas "Especificação de Requisitos" e "Diagramas de Casos-de-Uso".*

*Os objetivos "conhecer e utilizar diversas técnicas de modelação", "identificar técnicas de modelação relevantes no domínio do problema", e "conceber e representar modelos do sistema a desenvolver", são cumpridos abordando-se as temáticas "Origem, estrutura e elementos da Unified Modeling Language (UML)", "Introdução às técnicas da UML", "Diagramas de Casos-de-Uso", "Diagramas de Atividades", "Diagramas de Classes", "Diagramas de Objetos", "Diagramas de Estados", "Diagramas de Interação" e "Diagramas de Componentes".*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The programmatic content is organized to enable a progressive understanding of the subjects covered in the course and to contribute to the defined objectives.*

*To allow an understanding of the relevant aspects of driving the software development are addressed the themes "Software Engineering general concepts", "Software development projects lifecycle" and "Processes of software development".*

*For the identification, understanding and detail of the system requirements are addressed the themes "system requirements specifications" and "Use Case Diagrams".*

*The objectives to know and use various modeling techniques, to identify relevant modeling techniques in a problem domain, and design a system to develop, are assured by the addressing of the issues "Origin, structure and Unified Modeling Language (UML) elements", "Introduction to UML techniques", "Use Case Diagrams", "Activity Diagrams", "Class Diagrams", "Object Diagrams", "State Diagrams", "Interaction Diagrams" and "Component Diagrams".*

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

*A disciplina está formalmente estruturada em duas componentes principais: aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas são explorados os conteúdos programáticos definidos, sendo os alunos convidados a participar ativamente através do debate de exemplos e/ou casos apresentados. Nas aulas práticas são propostos problemas e/ou situações específicas para os alunos resolverem através da aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. A avaliação combina o desenvolvimento de trabalhos individuais ou em grupo ao longo do semestre, com testes periódicos.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The course is formally structured into two main components: lectures and practical classes. In the lectures are explored the defined syllabus, and students invited to actively participate through discussion of examples and/or cases presented. In practical classes problems are proposed and/or situations for students to solve through the application of knowledge acquired in lectures.*

*The evaluation combines the development of individual or group work over the semester with periodic testing.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Dado que os objetivos da unidade curricular estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente da engenharia de software, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos em grupo permite o desenvolvimento da capacidade de utilização prática das técnicas de modelação abordadas nas aulas teóricas.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Since the objectives of the course are focused on providing a comprehensive understanding of software engineering, using a lecture method and group of discussion allows not only access to the various materials effectively, as also allows for moments of reflection in class on the matters addressed. The development of collective works allows the development of the capacity of practical use of the modeling techniques discussed in the lectures.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Jim Arlow e Ila Neustadt (2005) UML2 and the Unified Process – Practical Object-Oriented Analysis & Design, Addison Wesley, ISBN-13: 978-0321321275*

*Scott W. Ambler (2005) The Elements of UML 2.0 Style, Cambridge University Press, ISBN-13: 978-0521616782*

*Tom Pender (2003) UML Bible, John Wiley & Sons, ISBN-13: 978-0764526046*

*Mauro Nunes e Henrique O'Neill (2004) Fundamental de UML, FCA, ISBN: 978-9727224814*

## **Mapa III - Algoritmia/Algorithms**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Algoritmia/Algorithms*

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

*Pedro José de Melo Teixeira Pinto (T-30h, PL-60h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Pedro Alexandre Mogadouro do Couto (PL-60h)*

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

*Dotar os alunos com os conhecimentos necessários à correcta utilização e desenvolvimento de algoritmos no âmbito da programação de computadores, nomeadamente:*

*conhecimento das diferentes tipologias de algoritmos;*

*conhecimento dos algoritmos para resolução de alguns problemas clássicos em ciências da computação (com especial destaque para algoritmos de pesquisa e ordenação);*

*conhecimentos na formalização de algoritmos;*

*conhecimento da eficácia dos algoritmos utilizados bem como da metodologia de análise subjacente;*

*conhecimento das estruturas de dados envolvidas bem como da sua eficaz manipulação.*

*Contextualizar essa programação de forma a que seja entendido o ciclo de desenvolvimento de software, bem como das metodologias utilizadas.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The students should be able to understand the fundamentals about computer algorithms in order to design, critically analyze and implement them, namely:*

*to understand the different algorithm types;  
to understand the different algorithms for some of the common types of problems in computing, such as searching and sorting;  
to be able to design and implement algorithms;  
to understand the algorithms efficiency analysis used and the efficiency of the algorithms presented;  
to understand the data structures involved and its common operations.*

*Test and debug computer programs.*

*At the end, an in-depth knowledge of many of the data structures and algorithms presented is desirable as well as additional programming experience will be valuable.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Breve revisão dos conceitos de:  
endereçamento de memória  
estruturas de dados compostas : vectores e matrizes; estruturas.  
ficheiros sequenciais : estrutura; processamento da informação.*

*Introdução à análise de algoritmos:  
modelo RAM.  
análise assintótica.*

*Tipos de algoritmos e estruturas de dados:  
recursividade, divisão-e-conquista, programação dinâmica, algoritmos greedy, algoritmos evolutivos, algoritmos aleatórios.*

*listas - operações básicas; listas encadeadas; stacks e filas de espera;  
árvores binárias - operações básicas; algoritmos de percurso; heaps; red-black trees;  
grafos - algoritmos de percurso; MSTs; caminho mais curto.*

*Pesquisa e ordenação utilizando vectores:  
pesquisa binária utilizando BSTs, hashing;  
quicksort, merge sort, heapsort.*

*Introdução aos algoritmos genéticos.*

*Engenharia de software  
ciclo de vida do software : desenho, implementação, teste e debugging*

### **3.2.5. Syllabus:**

*Review of some programming concepts:  
arrays; structures.  
memory addressing.  
sequential files.*

*Introduction to algorithm analysis:  
RAM model.  
Assymptotic analysis.*

*Algorithms types e data structures:*

*recursion; divide and conquer; dynamic programming; greedy algorithms; evolutionary algorithms; random algorithms.*

*lists – basic operations; linked lists; stacks and queues.  
binary trees – basic operations; search algorithms; heaps; red-black trees.  
graphs – search algorithms; MSTs; shortest paths.*

*Sorting and searching:  
binary search using BSTs; hashing.  
quicksort; merge sort; heapsort.*

*Introduction to genetic algorithms.*

*The engineering of computer software: design, implementation, testing and debugging.*

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O programa científico desta UC permite aos alunos adquirir conhecimentos teóricos de base na área da algoritmia e das estruturas de dados.*

*A componente teórico-prática permite a aplicação destes conhecimentos, incentivando o desenvolvimento e aplicação crítica das metodologias e algoritmos de resolução de problemas com recurso a programação. Por fim pretende-se que o trabalho desenvolvido ao longo das horas de contacto permita o desenvolvimento de competências de trabalho individual e capacidade de trabalho autónomo e de auto-avaliação.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The scientific contents in this UC will provide students with the knowledge and the training on the design, analysis and use of algorithms.*

*The laboratory classes will allow the students to design and implement programming based solutions with emphasis on applications and problem solving, and to develop their programming skills.*

*An active learning attitude is expected, supported by autonomous work and self-evaluation skills.*

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

*O ensino dos conteúdos da UC baseia-se na exposição teórica dos conceitos (disponibilizados em suporte electrónico no SÍDE) seguida de discussão prática baseada em exemplos (ou casos) modelo. Estes conceitos são apresentados e discutidos nas aulas teóricas de modo integrado entre os algoritmos apresentados e as estruturas de dados subjacentes.*

*Devido à natureza do programa, a complexidade dos problemas abrangidos vai aumentando à medida que os conceitos são apresentados.*

*Nas aulas práticas e lab, estes conceitos teóricos são aplicados na resolução de problemas (ou situações) práticos que ilustrem a sua utilização. Os alunos são aqui incentivados a desenvolver e testar os seus próprios programas na resolução dos problemas propostos, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos.*

*A complexidade e abrangência dos problemas aumentam gradualmente ao longo do semestre levando a que no final os problemas abordados permitem a aplicação global de todos os conceitos adquiridos.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Teaching is based on the learning by example model. All the concepts will be presented in classes (with supporting digital documents available through the internal internet facilities) followed by discussion with the use of examples or case studies. The students are welcome to actively participate in the discussion.*

*The complexity involved in the algorithms is desired to be growing along the semester.*

*At the laboratory classes these concepts will be applied on the resolution of (small) problems in order to illustrate their use. All students will be motivated to pursue the development and testing of their own algorithms and solutions as non supervised work.*

*The problems are of growing complexity along the term and, at the final, they should be such as to allow for an integrated use of most of the concepts presented during the term.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia de ensino/aprendizagem adoptada (aulas teóricas em que os conceitos são introduzidos através da exploração de estudos de caso e aulas práticas em que os alunos ganham competências e "saber fazer" através do trabalho supervisionado) permite a aprendizagem das metodologias e estruturas de dados envolvidas, enquanto a abordagem a partir de pequenos estudos de caso utilizada nas aulas teóricas, permite uma forte interação e desenvolvimento de capacidades de análise por parte dos alunos.*

*O trabalho requerido deverá ser complementado com trabalho autónomo não supervisionado.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course will be conducted as a mixture of introductory lectures examining the theoretical aspects based on case studies, followed by discussion, and laboratory classes to apply this knowledge through the development of (small) computer programs.*

*Active participation in discussions and analysis of the methodologies involved is expected.*

*Further reading and non supervised individual work (private study) is required.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein C. (2009) Introduction to Algorithms, 3rd Edition, MIT Press - McGraw Hill ISBN 978-0262533058*

*Sedgewick R., Wayne K. (2011) Algorithms, 4th Edition, Addison-Wesley ISBN 978-0321573513*

*Adrego da Rocha A. (2014) Estruturas de Dados e Algoritmos em C 3ª Edição, FCA, ISBN 978-972-722-769-3*

*Adrego da Rocha A. (2014) Análise da Complexidade de Algoritmos, FCA, ISBN 978-972-722-790-7*

## **Mapa III - Comunicação de Dados/Data Communication**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Comunicação de Dados/Data Communication*

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

*António Manuel Trigueiros da Silva Cunha (T-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Francisco de Sousa Pereira (PL-90h)***3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Apresentar os elementos constituintes de um sistema de comunicação de dados e familiarizar o aluno com os seus modelos e standards.***3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Present the elements of a data communication system and familiarize students with their models and standards.***3.2.5. Conteúdos programáticos:****1. Redes de computadores****1.1. LANS, MANs e WANs****1.2. Conceitos sobre redes****1.3. Técnicas de comutação****1.4. Arquitectura TCP/IP****1.5. Modelo OSI versus TCP/IP****2. Protocolos de Camada Aplicação****2.1. Função das camadas 5, 6 e 7 do modelo OSI****2.2. Introdução a aplicações mais comuns***(http, dns, smb, dhcp, smtp/pop3 e telnet)***2.3. Ferramentas de análise de rede****3. Protocolos de Camada Transporte****3.1. Função da camada 4 do modelo OSI****3.2. Os protocolos TCP e UDP****4. Protocolos de Camada Rede****4.1. Função da camada 3 do modelo OSI****4.2. O Protocolo IPv4 e IPv6****5. Endereçamento de redes IPv4****6. Protocolos da Camada de Ligação****6.1. Função das camadas 1, 2 do modelo OSI****6.2. Topologias e métodos de Acesso****6.3. Ethernet****7. Camada Física****7.1. Meios Físicos de transmissão (Cobre, Vidro, Ar)****7.2. Planeamento da infra-estrutura de rede****8. Switching****8.1. Conceitos****8.2. VLANs****9. Rede sem fios****9.1. Conceitos básicos****9.2. Configurar AP****3.2.5. Syllabus:****1. Computer network****1.1. LANS, MANs and WANs****1.2. Networks concepts****1.3. Switching Techniques****1.4. TCP / IP architecture****1.5. OSI vs. TCP / IP****2. Application Layer protocols****2.1. Function layers 5, 6 and 7 of the OSI model****2.2. Introduction to common applications***(Http, dns, smb, DHCP, SMTP / POP3, and telnet)***2.3. Network analysis tools****3. Protocols Transport Layer****3.1. Function layer 4 of the OSI model****3.2. TCP and UDP protocols****4. Network Layer Protocols**

**4.1. Function of layer 3 of the OSI model****4.2. The IPv4 and IPv6 Protocol****5. IPv4 addressing****6. Link Layer protocols****6.1. Function of the layers 1, 2 of the OSI model****6.2. Topologies and access methods****6.3. Ethernet****7. Physical layer****7.1. Physical transmission media (copper, glass, Ar)****7.2. Planning network infrastructure****8. Switching****8.1. Concepts****8.2. VLANs****9. Wireless network****9.1. Basic concepts****9.2. Configure AP****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A disciplina inicia com a introdução às Redes de computadores (ponto 1) onde são apresentados os conceitos das redes de computadores (sistemas de comunicação de dados), a sua constituição, e explicadas as principais características dos modelos de arquiteturas por camada (modelos OSI e TCP/IP).*

*Seguem-se os pontos 2 até 7 onde se discutem, camada a camada, os principais standards e protocolos utilizados.*

*Por fim, são abordados, de forma introdutória, os conceitos de rede local - comutadores e pontos de acesso (pontos 8 e 9).*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The discipline begins with the introduction of computer networks (point 1), which presents the concepts of computer networks (data communication systems), their constitution, and explains the main characteristics of the architecture models per layer (OSI models and TCP / IP).*

*Following are the points 2 to 7 where, layer by layer, the main standards and protocols are discussed.*

*Finally, introductory concepts of local network - switches and points of process (sections 8 and 9) - are dealt with.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas:*

*- Exposição e discussão dos assuntos previstos no programa curricular.*

*Aulas práticas:*

*- Resolução de exercícios;*

*- Elaboração de trabalhos práticos.*

*Os alunos serão avaliados através de 2 mini-testes TP1 e TP2 teórico-práticos, realizados nas aulas teóricas, e através de dois mini-teste práticos P1 e P2, no simulador Packet Tracer, realizado nas aulas práticas.*

*A Nota Final é obtida através da seguinte expressão:*

*Nota Final = 30%\*TP1 + 30%\*TP2 + 20%\*P1 + 20%\*P2*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Theoretical classes:*

*- Presentation and discussion of the subjects provided in the curriculum.*

*Practical classes:*

*- Resolution of exercises;*

*- Preparation of practical work.*

*The students will be evaluated through two theoretical-practical mini-tests TP1 and TP2, carried out in the theoretical classes, and through two practical mini-tests P1 and P2, in the Packet Tracer simulator, carried out in the practical classes.*

*The final grade is obtained by the following expression:*

*Final Grade = 30% \* TP1 + 30% \* TP2 + 20% \* P1 + 20% \* P2*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O método expositivo utilizado nas aulas teóricas assume-se como o mais correto para assegurar que os alunos se familiarizem com os conceitos dos sistema de comunicação de dados, os seu elementos constituintes, modelos e standards.*

*A elaboração de trabalhos práticos assegura a ligação dos conceitos aprendidos à realidade das redes de computadores.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The exposure method used in lectures is assumed as the most correct to ensure that students become familiar with the concepts of communication system data, its constituent elements, models and standards.*

*The development of practical work eases the students to connect concepts of computer networks to reality.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Adrew S. Tanenbaum (2004) Redes de Computadores, CAMPUS editora ISBN 85-352-1185-3*

*Todd Lammler (2011) CCNA: Cisco Certified Network Associate Study Guide, Third Edition, Sybex Inc, ISBN-13: 978-0470901076*

**Mapa III - Métodos Computacionais em Engenharia/Computational Methods in Engineering****3.2.1. Unidade curricular:**

*Métodos Computacionais em Engenharia/Computational Methods in Engineering*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado (TP-45h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*João Luís Honório Matias (TP-45h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Introdução às técnicas de aproximação; explicar como, porquê e quando é esperado que elas funcionem; fornecer uma base firme para um possível estudo/uso futuro de métodos numéricos.*
- *Aprender a identificar problemas tipo, que requeiram o uso de técnicas numéricas na obtenção da sua solução.*
- *Aprender a analisar a propagação do erro que ocorre da aplicação de técnicas numéricas.*
- *Determinar com precisão soluções aproximadas de problemas cuja solução exacta é difícil, ou mesmo impossível, de obter.*
- *Utilizar o software Matlab, ou outro software numérico, na obtenção da soluções de diferentes problemas.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *To introduce approximation techniques; explain how, why and when is expected the techniques to work; supply a solid basis for future study/use of numerical methods.*
- *To learn to identify problems that required numerical techniques for their solution.*
- *To learn to analyse errors always present when dealing with numerical solutions.*
- *To calculate with adequate precision numerical solutions whose exact solution is difficult to obtain, or even impossible.*
- *To use Matlab, or other numeric software, to obtain the numerical solution of different class of problems.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Introdução: Análise Numérica; Caracterização dos objetivos da disciplina.*
2. *Computação interativa com Matlab.*
3. *Teoria dos erros.*
4. *Condicionamento de um problema matemático.*
5. *Estabilidade de um método numérico.*
6. *Equações não lineares.*
7. *Breves tópicos de Álgebra Linear.*
8. *Sistemas de equações.*
9. *Aproximação dos mínimos quadrados.*
10. *Interpolação.*
11. *Diferenciação e integração numérica.*
12. *Equações diferenciais ordinárias.*

**3.2.5. Syllabus:**

1. *Introduction: About numerical analysis; course syllabus.*
2. *Interactive computation with Matlab.*
3. *Error theory.*
4. *Mathematical problem condition.*
5. *Numerical methods stability.*
6. *Nonlinear equations.*
7. *Topics in linear algebra.*
8. *System of linear equations.*
9. *Least squares approximation.*
10. *Interpolation.*
11. *Numerical differentiation and integration.*
12. *ODEs.*



**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Pretende-se com esta UC a familiarização do aluno com os princípios das técnicas de aproximação em Análise Matemática e Álgebra Linear. No final do semestre, o aluno deverá ter adquirido a capacidade de programar em ambiente Matlab, bem como ter adquirido uma visão crítica dos diferentes métodos numéricos em cada classe de problemas incluído no programa da UC.*

*No Capítulo 1 introduz-se a teoria da aproximação. O Capítulos 2 reporta-se à aprendizagem do Matlab. Os capítulo 3, 4 e 5 compreendem conceitos basilares na teoria da aproximação. Os capítulos 7,8, 9, 10, 11, 12 e 13 compreendem tópicos usuais na aprendizagem de métodos numéricos.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The aim of this course is the student to become familiar with the techniques of numerical linear algebra. In the end of the semestre the student are expected to be able to program in Matlab as well as having acquired general knowledge in the different class of problems covered in this course.*

*Chapter 1: covers some introductory topics to the approximation theory.*

*Chapter 2: Introduction to Matlab.*

*Chapter 3,4,5,6: Basis to the study of numerical methods.*

*Chapter 7,8,9,10,11,12 and 13: usual topics covered in a starting course in numerical methods.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A disciplina está organizada em aulas teórico-práticas, onde existirá uma interação permanente entre a teoria e a prática.*

*Durante as aulas são apresentados os princípios fundamentais dos Métodos Numéricos, abordando questões basilares como a teoria dos erros, taxas e ordens de convergência, condicionamento de um problema e estabilidade dos métodos. Seguidamente, são apresentadas questões e propostos problemas para os alunos resolverem analiticamente, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. O estudo será acompanhado da implementação, em Matlab, de alguns problemas e usam, eventualmente, rotinas pré-definidas. Pretende-se deste modo aliar uma boa base teórica à implementação prática dos métodos.*

*A avaliação dos alunos é efetuada através da realização de quatro projetos durante o semestre letivo, com igual ponderação na classificação final.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The course works in TP classes with the duration of 3h where in every class the instructor starts by presenting a new topic and next gives some problems to be solved by the students and next implement one or two problems in Matlab. This is useful because the students acquire the capacity to verify with new technologies the solution that they worked mathematically.*

*The evaluation of the students is carried out through the execution of four projects during the semestre, with equal weight in the final classification.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A apresentação dos rudimentos do software a utilizar é feita no início do semestre. No decorrer das aulas, à medida que são expostas as diferentes técnicas numéricas para as várias classes de problemas, serão também apresentados conceitos/noções em Matlab necessários à implementação desses métodos. Os alunos são encorajados a resolver os problemas primeiro analiticamente e fazer, depois, a verificação da solução em Matlab.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course presents three different instances to assess the students.*

*Modo1: continuous assessment: the students should hand 4 projects with equal weight in the final grade, proposed along the semestre. The final grade is the arithmetic average of the four grades. For the student to succeed the final grade should be no inferior than 9.5/20 and the minimum requirements should be fulfilled. Additionally the students should hand the four projects and have a minimal grade of 2 in 3 of them.*

*Modo2: complementary assessment: The students not well succeeded in Modo1 and if their final grade is not inferior to 8.5/20, can substitute the grade of the projects to a group of questions.*

*Modo3: Final exam. To assess the final exam the student should have a minimal final grade not inferior to 7/20 or have a special statute.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Recktenwald, G. (2000) Numerical Methods with MATLAB: Implementations and Applications, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. ISBN: 0201308606*

*Azevedo-Perdicoúlis, T-P, L. Morgado e J. Matias; Matemática Computacional usando o Scilab, para Engenheiros, Secção de textos da UTAD*

*Burden, R. L. and J. D. Faires (2010) Numerical Analysis - 5th edition, PWS Publishing Co, Boston*

*Gilat, A. (2011) MATLAB: An Introduction with Applications, 4th International student edition, John Wiley & Sons Ltd, ISBN 13: 978-0470873731*

**3.2.1. Unidade curricular:**

*Laboratório Integrado III/Integrated Lab III*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Luís Filipe Leite Barbosa (PL-60h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*António Manuel Miguel Silva Marques (PL-30h)*

*José Luís Bandeira Rodrigues Martins (PL-30h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Promover a realização de pequenos trabalhos práticos, integrando as matérias das diferentes disciplinas que estão a ser leccionadas no semestre.*

*A Unidade Curricular pretende apoiar os alunos na integração de conceitos multidisciplinares, através de uma metodologia de desenvolvimento de projectos.*

*Os períodos letivos destinam-se fundamentalmente ao desenvolvimento acompanhado dos projectos em elaboração pelos alunos, que devem explorar e integrar as tecnologias e técnicas necessárias para a elaboração dos mesmos.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Promote the realization of small practical work, incorporating materials of different disciplines being taught in the semester.*

*The Course aims to support students in the integration of multidisciplinary concepts, through a methodology based in project development.*

*Teaching periods are intended primarily for the development of projects by students, who must explore and integrate the technologies and techniques needed to produce them.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Realização de trabalhos práticos em ambiente de laboratório, através do desenvolvimento (apoiado pelo corpo docente) de um projeto informático, integrador de conceitos de programação avançada, engenharia de software e estruturas de dados.*

*O projeto informático explora o padrão de desenvolvimento de software Model-View-Controller, através de uma aplicação para múltiplas plataformas (Windows Form Application e Windows Phone 8).*

**3.2.5. Syllabus:**

*Practical work in a laboratory environment through the development (supported by the faculty) of a computer project integrating advanced concepts of programming, software engineering and data structures.*

*The project explores the software development standard Model-View-Controller, through an application for multiple platforms (Windows Form Application and Windows Phone 8).*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos reflectem a preocupação em conferir à unidade curricular os meios necessários à prossecução dos objectivos definidos, recorrendo ao projecto e desenvolvimento de aplicações informáticas que ajudam a cimentar os conhecimentos e valências adquiridos em diversas unidades curriculares.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The program content reflects the concern to give the course the means to accomplish its objectives, using the design and development of software applications that help cement the knowledge and valences acquired in different courses.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O ensino consistirá em fases de apresentação de objectivos e de exemplos de concretização dos mesmos, seguidas ou intercalados com fases de aplicação prática que permitam compreender as formas de execução pretendida. O desenvolvimento do projecto será efectuado quer fora das aulas, quer durante, sendo que durante haverá acompanhamento docente do mesmo, intervindo individualmente ou em grupo, conforme as necessidades específicas detectadas. Esta intervenção poderá dar origem a curtas fases expositivas ou de aplicação prática, dirigidas a um grupo, indivíduo ou turma, conforme a prevalência das necessidades detectadas.*

*A avaliação combinará o acompanhamento corrente do desenvolvimento do projecto, ao longo do semestre, com elementos periódicos de avaliação individual (e.g., implementação individual de funcionalidades adicionais, defesa pessoal de aspectos desenvolvidos, etc.). Será complementada com uma análise final do projecto, em termos factuais e feita com a intervenção dos alunos.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching will consist of presentation of objectives and specific examples of the same followed or interspersed with periods of practical application for understanding the desired execution. The development project will be done either in class or out of it. In the latter case the same teacher will the work according to the specific needs identified. This intervention may lead to short expository or stages of practical application, addressed individually, to a group, or to a class, as the prevalence of needs.*

*The assessment will combine the monitoring of the progress of the project during the semester, with elements of*

*periodic individual assessment (eg, individual implementation of additional functionality, individual presentation and discussion, etc.). It will be supplemented with a final analysis of the project, in factual terms and made with the assistance of students.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*As aulas serão de cariz prático, como apoio ao desenvolvimento dos trabalhos, o qual é complementado com trabalho de casa, desenvolvendo a capacidade de trabalho autónomo.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Classes will be practical in nature, supporting the development of the work, which is complemented with homework, developing the ability to work independently.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Henrique Loureiro (2004) C# 5.0 com Visual Studio 2012 - Curso Completo, FCA, ISBN 978-972-722-752-5*

*Timothy Binkley-Jones, Massimo Perga, Michael Sync, Adam Benoit (2014) Windows Phone 8 in Action, Manning, ISBN 978-1-61729-137-1*

*Charles Petzold (2010) Programming Windows Phone 7, Microsoft Press, ISBN 978-0-7356-4335-2*

### Mapa III - Metodologias de Programação IV/Programming Methodologies IV

**3.2.1. Unidade curricular:**

*Metodologias de Programação IV/Programming Methodologies IV*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Luís Filipe Leite Barbosa (T-30h, PL-60h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*António Manuel Miguel Silva Marques (PL-30h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Dotar o aluno com conhecimentos e competências básicas sobre o desenvolvimento de aplicações Web.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*To provide students with knowledge and skills in the field of Web Application Development.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceito de aplicação cliente-servidor e de protocolo.*

*Funcionamento do protocolo HTTP.*

*Servidores HTTP:*

- Operações básicas;
- Mecanismos avançados.

*Clientes HTTP:*

- Envio de pedidos e processamento de respostas;
- Cache, manutenção de estado e tipos MIME.

*Linguagens de anotação:*

- SGML, XML e aplicações: HTML, XHTML
- XML e sua validação: XML DTD, XML Schema
- XSL

*Aplicações Web:*

- Tipos de aplicações Web
- Web services

**3.2.5. Syllabus:**

*Concepts: client-server applications and protocols.*

*How HTTP works.*

*HTTP servers:*

- Basic operation;
- Advanced mechanisms.

**HTTP clients:**

- Sending requests and processing responses;
- Cache, state, and MIME types.

**Annotation/Tagging languages:**

- SGML, XML, and their applications: HTML, XHTML
- XML and its validation: XML DTD, XML Schema
- XSL

**Web applications:**

- Varieties of Web applications
- Web services

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Tendo os alunos previamente trabalhado com programas auto-contidos, inicia-se o conteúdo de MP4 pelo conceito de aplicação cliente-servidor e das aplicações Web como caso particular destas.*

*Prossegue-se com o estudo e análise do protocolo HTTP, como aspeto basilar ao funcionamento de todas as aplicações Web.*

*Seguidamente, dado que as aplicações Web são executadas apoiando-se em sistemas informáticos externos a delas - os clientes Web (como os navegadores) e os servidores Web - procede-se à análise do funcionamento destes sistemas, sob a perspetiva do processamento das mensagens do protocolo HTTP.*

*Prossegue-se com o estudo dos formatos de representação de dados e metadados mais relevantes para as aplicações Web, incluindo a determinação da componente visual: as meta-linguagens SGML e XML e as linguagens especificadas através delas.*

*Por fim, analisam-se formas diversas de aplicação dos conceitos, através do estudo de diversos tipos de aplicações Web e do caso específico dos Web Services.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Since students focused previously on developing self-contained programs, the MP4 contents begin by presenting the concept of client-server applications and how Web applications are a specific case of such applications.*

*This is followed by the study and analysis of the HTTP protocol, as a foundational aspect to the inner workings of all Web applications.*

*Then, since Web applications are executed with the support of computing systems beyond them - Web clients and Web servers - the operation of such systems is analysed, under the perspective of the processing of HTTP protocol messages.*

*Subsequently, the study of the most relevant data and metadata representation formats for Web applications is undertaken, including those impacting the visual component: the SGML and XML metalanguages and languages specified via them.*

*Finally, the course analyses various forms of application of these concepts, through the study of various kinds of Web applications, and the specific case of Web Services.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Os conceitos teóricos são apresentados através de leituras recomendadas, atividades e diaporamas, expondo a perspetiva da unidade curricular face às matérias a dominar.*

*As aulas teóricas serão momentos de análise e debate de problemas, de casos de reflexão e de situações concretas, à luz da matéria estudada nos meios indicados.*

*As aulas práticas iniciar-se-ão por momentos de exposição e demonstração de formas de aplicação da matéria lecionada, seguidos por momentos de experimentação e concretização por parte dos alunos.*

*Para a avaliação, os alunos deverão realizar 4 testes, dois de carácter teórico e dois de carácter prático, com igual ponderação na classificação final.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The theory is presented as readings, activities, videos, and slideshows. These present the course's perspective on the subject matter under study.*

*Lectures are moments for analysis and discussion of problems, case studies, and specific situations, in the scope of the subject matter previously studied via the means mentioned above.*

*Hands-on classes begin with a presentation and demonstration of ways to apply the subject matter, followed by moments where students experiment and apply those concepts.*

*For the evaluation, the students must carry out 4 tests, two of theoretical and two of practical nature, with equal weight in the final classification.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias de ensino visam aumentar a interação professor-alunos durante os momentos de contacto presenciais, e focar o esforço dos alunos na aplicação dos conceitos e reflexão sobre essa aplicação.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The planned teaching methods aim to increase lecturer-students interaction during face-to-face occasions, and focus students' effort on the application of concepts and on reflecting upon that application.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Leon Shklar, Rich Rosen (2009) Web Application Architecture: Principles, Protocols and Practices, 2nd Edition, Wiley, ISBN: 978-9727226849*

**Mapa III - Bases de Dados/Databases****3.2.1. Unidade curricular:**

*Bases de Dados/Databases*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Paulo Nogueira Martins (T-30h, PL-20h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*António Manuel Miguel Silva Marques (PL-30h)*

*Daniel Moreira Lopes Alexandre (PL-30h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Dotar o aluno com competência na análise, desenho e implementação de sistemas de bases de dados.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Provide students with competence in analysis, design and implementation of databases.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução aos sistemas de bases de dados.*

*2. Funções de um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD).*

*3. Modelação de dados: Modelação conceptual - diagramas E-R (Entity-Relationship); Modelação de base de dados - modelo relacional.*

*4. Desenho e implementação de bases de dados relacionais: Restrições de integridade implícitas ao modelo relacional; Normalização.*

*5. Linguagem SQL (Structured Query Language): Linguagem de Definição de Dados (LDD); Linguagem de Manipulação de Dados (LMD).*

*6. Conceitos avançados de base de dados: Stored Procedures; Triggers; User-Defined Functions; Cursores.*

**3.2.5. Syllabus:**

*1. Introduction to database systems.*

*2. Database Management System (DBMS) functionalities.*

*3. Data models: Conceptual data models - E-R (Entity-Relationship) diagrams; Database data models - relational model.*

*4. Relational databases design and implementation: Integrity constraints over relations; Normalization.*

*5. Structured Query Language (SQL): Data Definition Language (DDL); Data Manipulation Language (DML).*

*6. Advanced technologies in databases: Stored Procedures; Triggers; User-Defined Functions; Cursors.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O conteúdo programático inclui os conceitos fundamentais para a análise, conceção, implementação e exploração de bases de dados. Através da introdução de conceitos sempre que possível normalizados, como é o caso da linguagem SQL (Structured Query Language), da exploração de casos de estudo e de ferramentas informáticas adequadas, os alunos são confrontados com situações efetivas que poderão encontrar no dia-a-dia, dotando-os de competências fundamentais nesta área.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus includes the fundamental concepts for analysis, design, implementation and exploration of databases. Introducing concepts as possible standardized, as is the case of SQL (Structured Query Language), exploring case studies and using appropriate software tools, students are confronted with effective situations that they may encounter in day-to-day, providing them with essential skills in this area.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas teóricas serão discutidos e expostos os conceitos teóricos do programa, recorrendo ao diálogo e à projeção de conteúdos didáticos.*

*As aulas práticas terão um carácter laboratorial, com o desenvolvimento de programas informáticos que resolvem problemas através da aplicação dos conceitos aprendidos nas aulas teóricas. Para o efeito utilizar-se-ão os computadores disponíveis na sala de aula, bem como as ferramentas informáticas de desenvolvimento de software disponíveis nos mesmos, nomeadamente MS SQL Server.*

*Para a avaliação dos alunos, será realizado 1 Trabalho Experimental (TE), a desenvolver numa sala de computadores, e serão realizados 2 Testes de avaliação escritos (T1 e T2).*

*A nota final da Unidade Curricular será calculada da seguinte maneira:*

*Nota final = 0,30 \* TE + 0,35 \* T1 + 0,35 \* T2*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*In theoretical classes will be discussed theoretical concepts of the program, by using dialogue and exposition of learning contents.*

*The practical classes will have a laboratorial character, with the development of computer programs that solve problems through application of concepts learned in lectures. For this purpose, will be used available computers in the classroom as well as the tools for developing software available on them, including MS SQL Server.*

*For the evaluation of the students, there will be 1 Experimental Work (TE), to be developed in a computer room, and also 2 written evaluation tests (T1 and T2).*

*The final grade of the Course will be calculated as follows:*

*Final grade = 0.30 \* TE + 0.35 \* T1 + 0.35 \* T2*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia de ensino incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais, produção de novos exemplos ou demonstrações que os elucidem, e reformulação, compilação ou criação de documentos e outros materiais que permitam apresentá-los de forma coerente e esclarecedora (materiais expositivos, planos de atividades ou problemas).*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodology will focus on the demonstration of understanding of the contents by applying them to real cases and situations, production of new examples or demonstrations that elucidate them, and reformulation, compilation or creation of documents and other materials which can present them in a coherent and illustrative form (expository materials, activity plans or problems).*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Luís Damas (2005) SQL – Structured Query Language, 6.ª Edição Atualizada e Aumentada, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-443-2*

*José Luís Pereira (1998) Tecnologia de Bases de Dados, 2.ª Edição, FCA - Editora de Informática, ISBN: 978-9727221431*

*Vidal de Carvalho, Ana e António Abreu (2007) Bases de Dados com Microsoft Access 2007, Centro Atlântico, ISBN 978-989-615-050-1*

*Abraham Silberschatz, Henry F. Korth and S. Sudarshan (2010) Database Systems Concepts, Sixth Edition, McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-352332-3*

*David M. Kroenke e David J. Auer (2011) Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, Twelfth Edition, Prentice Hall, ISBN 0-13-214537-5*

*Alberto Magalhães (2011) SQL Server 2008 - Curso Completo, 2.ª Edição, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-684-9*

## **Mapa III - Redes de Computadores I/Computer Networks I**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Redes de Computadores I/Computer Networks I*

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

*Pedro Miguel Mestre Alves da Silva (T-30h, PL-60h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Francisco de Sousa Pereira (PL-30h)*

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

*Conferir aos alunos competências para que:*

- *Conheçam os princípios de funcionamento dos comutadores (switch);*
- *Detenham conhecimento sobre encaminhadores (routers) e os seus principais protocolos;*
- *Desenvolvam a capacidade de configurar os interfaces, protocolos de encaminhamento e listas de controlo de acesso;*
- *Conheçam as principais tecnologias de WAN;*
- *Conheçam ferramentas de simulação e análise de redes de computadores;*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Give students the knowledge needed to acquire skills that will allow them to:*

- *understand the working principle of switches;*
- *understand how routers and their main protocols work;*
- *configure network equipment: their interfaces, routing protocols and access lists.*
- *know the main WAN technologies;*
- *use and understand network simulation tools.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:***Introdução*

- Conceitos de Routing e Switching e relação com os modelos OSI e TCP/IP;
- Caso de Estudo: o Sistema Operativo IOS da CISCO.

*Protocolos da Camada de Rede e Protocolos de Encaminhamento*

- Conceitos de Encaminhamento: Conceitos base; Routers; Encaminhamento estático e dinâmico.
- Protocolos de Encaminhamento: Distance Vector (IPv4: RIPv1, RIPv2, IGRP e EIGRP; IPv6: RIPng); Link-State (IPv4: OSPF; IPv6: OSPFv3).

*-ICMP e ICMPv6.**Conceitos de Comutação e Protocolos de Camada 2*

- Operações de comutação;
- Comutação de Camada 2 vs Comutação de Camada 3;
- Topologias redundantes - Protocolo STP(Spanning-Tree Protocol);
- Redes de Área Local Virtuais(VLAN): Conceitos; Trunking e Frame Tagging(IEEE802.1q); Propagação de informação sobre as VLAN - Virtual Trunking Protocol(VTP);Inter-VLAN routing.
- Protocolo de descoberta de vizinhos(CDP);
- Redes de Área Alargada(WAN): Introdução; Topologias e tecnologias; Protocolos (PPP e Frame Relay); Listas de Controlo de Acessos(ACL);

**3.2.5. Syllabus:***Introduction*

- Routing and Switching concepts, and relation to the OSI and TCP/IP models.
- Case Study: CISCO IOS Operating System.

*Network Layer and Routing Protocols*

- Routing concepts: base concepts; static and dynamic routing,
- Routing protocols: Distance Vector (IPv4: RIPv1, RIPv2, IGRP & EIGRP; IPv6: RIPng); Link-State (IPv4: OSPF; IPv6: OSPFv3).

*-ICMP e ICMPv6.**Switching concepts and Layer 2 protocols*

- Switching;
- Layer 2 switching vs Layer 3 switching;
- Redundant topologies - Spanning-Tree Protocol (STP);
- Virtual Local Area Networks (VLAN): concepts; Trunking and Frame Tagging(IEEE802.1q); VLAN information propagation - Virtual Trunking Protocol(VTP);Inter-VLAN routing.
- Neighbours Discovery Protocol (CDP);
- Wide Area Network(WAN): Introduction; Topologies and Technologies; Protocols (PPP and Frame Relay); Access Control Lists(ACL).

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Na primeira parte da matéria lecionada (“Introdução”) é feita uma introdução aos principais conceitos que vão ser abordados ao longo da Unidade Curricular - comutação (switching) e encaminhamento (routing).*

*Estes conceitos são depois abordados em mais detalhe na segunda parte (“Protocolos da Camada de Rede e Protocolos de Encaminhamento”) e terceira parte (“Conceitos de Comutação e Protocolos de Camada 2”) da matéria lecionada. Os conteúdos relacionados com “Listas de Controlo de Acesso” e com as “Tecnologias WAN” são ensinados na parte final da Unidade Curricular.*

*Para além dos conceitos teóricos essenciais para entender o funcionamento dos elementos de rede e protocolos, aos alunos são transmitidos os conhecimentos necessários saberem configurar interfaces, protocolos e listas de controlo de acessos.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:**

*In the first part of the taught contents (“Introduction”) it is made a brief introduction to the main concepts that will be taught in this Course Unit - switching and routing.*

*These concepts are then analysed in more detail in the second and third parts of the taught contents, respectively “Network Layer and Routing Protocols” and “Switching concepts and Layer 2 protocols”. Contents related to “Access Control Lists” and “WAN technologies” are taught in the final part of the Course Unit.*

*Besides the theory concepts that students need to better understand how the network elements and network protocols work, it is also taught how to configure interfaces, protocols and access control lists of network equipment.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Teóricas*

*O métodos predominantes são:*

- Expositivo, com rec. a proj. multimédia e quadro;
  - Interrogativo, recorrendo a pequenos desafios/perguntas colocadas aos alunos durante a exposição ou recorrendo a mini-testes de auto-avaliação. A solução é indicada: Após todos responderem às perguntas, para perguntas de revisão de matéria; Durante o decorrer da aula, para o caso de matéria nova a ser lecionada nessa aula.
- Sempre que for possível, é utilizado o M. Demonstrativo, mostrando exemplos práticos da utilização dos conceitos.*

*Práticas*

- No início de cada um dos trabalhos são expostos os conceitos fundamentais.
- Serão assim usados o M. Expositivo seguido do M. Dem. recorrendo a ex. práticos. Os alunos são depois incentivados a resolver pequenos problemas, que os ajudarão a assimilar melhor a matéria.

- Nas restantes aulas de desenvolvimento do projecto será utilizado principalmente o M. Ativo. As aulas são lec. num regime de tutoria/orientação.

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

#### Theory

The main pedagogical methods are:

- Expository method;
- Interrogative method, using small challenges/questions addressed to students during the lecture or self-evaluation tests. The solution of these tests is given to students: Immediately after all students have answered the questions, in the case of questions about previous lectures; Along the lecture in the case of new concepts and information taught in that class.

Whenever it is possible the demonstrative method will also be used as a way to show students some real-life examples where the taught concepts can be used.

#### Laboratory

- At the start of each lab assessment all the needed concepts will be taught.
- In this first phase it is used the expository method followed by the demonstrative method. Students are then requested to solve small problems which help in the process of acquiring new skills;
- In the remaining classes, the active method is used. Classes are taught in a tutoring system.

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Nas aulas teóricas, utilizando ao método expositivo (com recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos) são transmitidos aos alunos os conceitos teóricos necessários para que compreendam os conceitos de comutação (switching) e encaminhamento (routing), bem como ficarem a conhecer as principais tecnologias de acesso à WAN. Como um dos objetivos também é que os alunos aprendam a configurar diversos parâmetros de equipamentos de rede, tais como interfaces, protocolos e ACL, durante as aulas teóricas são apresentados, via simulador, vários casos de estudo. Posteriormente, durante as aulas laboratoriais, os alunos poderão experimentar as configurações apresentadas.

Para complementar o processo de aprendizagem, é utilizado também o método interrogativo, que permite estimular o processo de aquisição de conhecimentos e ao mesmo tempo permite ao docente ter um feedback da evolução dos conhecimentos dos alunos.

Nas aulas práticas os alunos efetuam trabalhos relacionados com os conteúdos lecionados na Unidade Curricular, recorrendo ao simulador e ao equipamento existente no Laboratório de Redes, que inclui: equipamento de comutação (switching) de camada 2 e de camada 3 (incluído um switch de "core"), com interfaces de cobre e fibra; equipamento de encaminhamento (routing), com interfaces WAN e interfaces de área local, tanto em cobre como em fibra. Nestas aulas pretende-se que os alunos aprendam a "saber fazer", então antes de iniciar os trabalhos práticos, recorrendo ao simulador e/ou o próprio equipamento do laboratório, é utilizado o método demonstrativo. Desta forma são ensinados aos alunos os conceitos fundamentais necessários para conseguirem resolver problemas mais complexos. Os alunos são depois incentivados a resolver então "pequenos" problemas que permitam compreender melhor a matéria lecionada. Os ensaios efetuados pelos alunos, que incluem ligação física dos equipamentos e respectiva configuração, são efetuados num regime de tutoria/orientação (de forma a fomentar a autonomia dos alunos na resolução de problemas). É utilizado portanto o método ativo.

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

During lectures, using the expository method (using multimedia projector and whiteboard) are transmitted to students the needed theory background that will allow them to better understand switching and routing related concepts, as well as to know which are the main WAN access technologies. Because one of the objectives of this Course Unit is also that students learn how to configure some parameters of network equipment, such as interfaces, protocols and ACL, in lectures are presented, using a network simulator, several case studies. In laboratory classes students can test by themselves these configurations using the network simulator and the laboratory equipment.

To complement the learning process, it is also used the interrogative method which allows to stimulate the student's learning process and at the same time allows the teacher to have some feedback about students evolution.

In laboratory classes students make laboratory assessments related to the subjects taught in this Course Unit, using both the network simulator and the laboratory equipment which includes: Layer 2 and Layer 2 switches (including a core switch), with copper and fiber interfaces; Routing equipment, equipped with WAN interfaces and local are network interfaces (copper and fibber). In these classes the objective is that students learn "how to do it", therefore before the start of the laboratory assessments, using the simulator and/or the laboratory equipment, the demonstrative method is used. All the fundamental concepts needed to solve more complex problems are taught. Students are then requested to solve some small problems that will help in the learning process. Laboratory experiments are then made by the students, including network cabling and equipment configuration, in a tutoring mode (to promote student's autonomy in problem resolution). It is therefor used the active method.

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Adrew S. Tanenbaum (2004) Redes de Computadores, CAMPUS editora, ISBN 85-352-1185-3  
 Edmundo Monteiro, Fernando Boavida (2011) Engenharia de Redes Informáticas, FCA, ISBN 978-9727226948  
 William Stallings (2003) Computer Networking with Protocols and Technology, Prentice Hall, ISBN 978-0131410985  
 Apontamentos fornecidos pelos docentes da UC/Notes provided by CU teachers  
 CISCO; Routing Protocols and Concepts (CCNA2)  
 CISCO; LAN Switching and Wireless LANs (CCNA3)  
 CISCO; Accessing the WAN (CCNA4)



### Mapa III - Empreendedorismo/Entrepreneurship

#### 3.2.1. Unidade curricular:

*Empreendedorismo/Entrepreneurship*

#### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Mário Sérgio Carvalho Teixeira (TP-30h)*

#### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Carlos Jorge Fonseca da Costa (TP-30h)*

*Ricardo Jorge Vieira Correia (TP-30h)*

#### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Sensibilizar os alunos para o empreendedorismo e para que possam vir a ser empreendedores;*
2. *Fornecer um quadro conceptual que permita compreender um novo negócio de forma integrada;*
3. *Desenvolver as competências necessárias para que os alunos elaborem um plano de negócio.*

#### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Motivate the students for entrepreneurship and to become entrepreneurs.*
2. *Provide students with a conceptual framework that allows them to understand a new business in an integrated way.*
3. *Develop in students the necessary skills to prepare a business plan.*

#### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao empreendedorismo*
  - 1.1. *Natureza e importância do empreendedorismo*
  - 1.2. *Benefícios e desvantagens associados ao empreendedorismo*
  - 1.3. *Erros mortais do empreendedorismo*
  - 1.4. *Atitude empreendedora*
  - 1.5. *Perfil dos empreendedores*
  - 1.6. *O processo de empreendedorismo*
  - 1.7. *Criatividade, inovação e empreendedorismo*
  - 1.8. *Desenvolvimento de ideias e oportunidades de negócio*
2. *Plano de negócio*
  - 2.1. *Definição, vantagens e estrutura do plano de negócio*
  - 2.2. *Descrição estratégica do negócio*
  - 2.3. *Gestão operacional*
  - 2.4. *Enquadramento jurídico do negócio*
  - 2.5. *Análise de mercado (clientes e concorrentes)*
  - 2.6. *Plano de marketing*
  - 2.7. *Recursos humanos*
  - 2.8. *Riscos críticos*
  - 2.9. *Projeções financeiras*
3. *Apresentação do plano de negócio*

#### 3.2.5. Syllabus:

1. *Introduction to Entrepreneurship*
  - 1.1. *Concepts and importance of entrepreneurship*
  - 1.2. *Entrepreneurship benefits and disadvantages*
  - 1.3. *Deadly mistakes of entrepreneurship*
  - 1.4. *Entrepreneurial attitude*
  - 1.5. *Profile of entrepreneurs*
  - 1.6. *The process of entrepreneurship*
  - 1.7. *Creativity, innovation and entrepreneurship*
  - 1.8. *Development of ideas and business opportunities evaluation*
2. *Business Plan*
  - 2.1. *Definition, advantages and structure of the business plan*
  - 2.2. *Strategic management*
  - 2.3. *Operational management*
  - 2.4. *Legal environment of business*
  - 2.5. *Market analysis (customers and competitors)*
  - 2.6. *Marketing plan*
  - 2.7. *Human resources*
  - 2.8. *Critical risks*
  - 2.9. *Financial projections*
3. *Presentation of the business plan*

#### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*As referências iniciais à natureza do empreendedorismo, à atitude empreendedora, ao perfil dos empreendedores e aos processos de empreendedorismo visam sensibilizar os alunos para a sua importância atual e para a possibilidade de, alguns deles, se poderem vir a tornar empreendedores e a desenvolver as suas próprias ideias de negócios. Os conceitos base de gestão que são apresentados (relativos à gestão estratégica, ao marketing, à gestão de operações, à gestão de recursos humanos e à gestão financeira) servem para fornecer um quadro conceptual genérico e alargado que permita que os alunos consigam compreender quais os fatores decisivos para o sucesso das ideias de negócios, ajudando-os a pensá-las de forma integrada e dotando-os das competências e das ferramentas necessárias para elaborar planos de negócios.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The contents of introduction to entrepreneurship will sensitize the students to be entrepreneurs, because it will enable them to understand the basic concepts involved in this topic and the skills they need to develop in order to take the lead on new and successfully business projects.*

*Moreover, the content associated with the business plan will provide students with a conceptual framework that allows them to understand a new business in an integrated manner and ensure the basis for developing their skills in preparing a business plan for a new firm. These contents include all the essential components that must be considered in the creation and subsequent management of new business: strategy, financial management, operations management, human resources management, marketing and market analysis as well as legal aspects associated with the creation of new enterprises.*

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

*A unidade curricular será lecionada com recurso à metodologia pedagógica de aprendizagem por projeto. Assim, os alunos deverão elaborar um plano de negócios assente numa ideia inovadora, proposta e selecionada pelos alunos com o apoio crítico dos docentes.*

*As aulas terão uma fase expositiva para apresentação de conceitos teóricos e exemplos de concretização dos mesmos e uma fase prática onde os alunos procurarão aplicar esses conceitos ao desenvolvimento dos seus planos de negócio, com o apoio personalizado dos docentes que assumirão a função de tutores/consultores do projeto. No final do curso, os alunos apresentarão os seus planos de negócio.*

*As competências desenvolvidas pelos alunos serão avaliadas pela elaboração de trabalho escrito de grupo (Plano de Negócios - 50%), pela sua apresentação e discussão (20%) e pela realização de três trabalhos parciais (30%).*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The course will be taught using the methodology of learning by project. Students will prepare a business plan based on an innovative business idea, proposed and selected by students with the critical support of teachers.*

*Classes will use the lecture method for presentation of theoretical concepts and specific application examples.*

*Students will be encouraged to apply these concepts to develop their business plans, with the personalized support of teachers who will take the role of tutors / consultants on the project. At the end of the course, students will present publicly their business plans.*

*The competences developed by the students will be evaluated by the writing of group work (Business Plan - 50%), by their presentation and discussion (20%) and by the accomplishment of three partial works (30%).*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias expositivas permitem a transmissão de conhecimentos sobre as temáticas do empreendedorismo e gestão. Mas porque se pretende que o aluno deva ser capaz de aplicar esses conhecimentos, de forma integrada, a uma situação concreta de criação de uma nova empresa, a metodologia de ensino de aprendizagem por projeto também será usada de modo a incentivá-los a desenvolver as suas competências empreendedoras e de gestão de negócios. Assim, com a elaboração de um projeto empresarial assente numa ideia de negócio inovadora, os alunos poderão aplicar esses conhecimentos e desenvolver as suas competências para a elaboração de um plano de negócio. O trabalho e a aprendizagem em grupo serão também valorizados, permitindo a construção coletiva e a troca de conhecimentos e de percepções e promovendo diversos atributos essenciais para a vida profissional e empresarial dos alunos, como a capacidade de ouvir e respeitar os outros, distribuir e planear tarefas, aprender a argumentar e a incorporar no pensamento comum as opiniões de pessoas com ideias diferentes.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The lecture methodologies allow the transmission of knowledge on issues of entrepreneurship and management. But because it is intended that students should be able to apply this knowledge, in an integrated way, to a concrete situation of creating a new business, the teaching methodology of learning by project will also be used to encourage them to develop their entrepreneurial and business management skills. So with the development of an entrepreneurial project based on an innovative business idea, students can apply this knowledge and develop their skills for creating a business plan.*

*The workgroup learning are instrumental in allowing the joint construction and sharing of knowledge and perceptions and promoting several important attributes for professionals and business students, as the ability to listen and respect others, plan and distribute tasks, learning to argue and to incorporate in the common mind the opinions of people with different ideas.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Ferreira, Manuel P., Santos, João C. & Serra, Fernando R. (2008) Ser Empreendedor - Pensar, Criar e Moldar a Nova Empresa, Sílabo, ISBN: 978-9726185819*

*Hisrich, Robert D. and Peters, Michael P. (2004) Empreendedorismo, Bookman, ISBN-13: 978-8536303505*

*Freire, Adriano (1997) Estratégia – Sucesso em Portugal, Verbo, ISBN-13: 978-9722218290*

*Lindon, D. et al; Mercator 2000 - Teoria e Prática do Marketing, Dom Quixote, ISBN: 9789722019125*  
*Soares, Isabel et al (2015) Decisões de Investimento – Análise Financeira de Projectos, Sílabo, ISBN: 978-9726188063*  
*Sousa, M.J. et al., (2006) Gestão de Recursos Humanos – Métodos e Práticas, Lidel, ISBN: 978-9727574414*  
*Costa, Horácio (2010) Criação e Gestão de Micro-Empresas e Pequenos Negócios, Lidel, ISBN: 978-9727576777*  
*Cebola, António (2011) Projetos de Investimento de PME. Elaboração e Análise, Edições Sílabo, ISBN: 978-9726186434*

### Mapa III - Laboratório Integrado IV/Integrated Lab IV

#### 3.2.1. Unidade curricular:

*Laboratório Integrado IV/Integrated Lab IV*

#### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*António Manuel Miguel Silva Marques (PL-60h)*

#### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*<sem resposta>*

#### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Promover a realização de um trabalho prático, integrando matérias de diferentes disciplinas.  
 A Unidade Curricular pretende apoiar os alunos na integração de conceitos multidisciplinares, através de uma metodologia de desenvolvimento de projetos.*

#### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Promote the realization of a practical work, incorporating knowledge of different disciplines.  
 The Course aims to support students in the integration of multidisciplinary concepts, through a methodology based in project development.*

#### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Realização de um trabalho prático em ambiente de laboratório.  
 Desenvolvimento (apoiado pelo corpo docente) de um projecto informático integrador de conceitos de programação avançada, sistemas de informação e bases de dados:*

- *Analisar os requisitos de dados de um sistema*
- *Desenvolver competências na modelação de dados*
- *Especificar o modelo conceptual de dados de um sistema*
- *Efetuar o mapeamento entre o modelo conceptual e o modelo relacional*
- *Implementar o modelo físico da base de dados recorrendo à linguagem SQL*
- *Compreender e implementar o conceito de integridade dos dados*
- *Analisar os requisitos funcionais de um sistema*
- *Perceber o modelo cliente/servidor estruturado em três camadas: interface, lógica/funcional e base de dados*
- *Especificar e implementar as interfaces com o utilizador para Back Office e Front Office recorrendo à tecnologia .NET*
- *Implementar a lógica funcional do sistema, permitindo ligar as interfaces com o utilizador à base de dados*

#### 3.2.5. Syllabus:

*Practical work in a lab environment.  
 Development (supported by the faculty) of a computer project integrator of advanced programming concepts, information systems and databases:*

- *Analyze the data requirements of a system*
- *Develop skills in data modeling*
- *Specify the conceptual data model of a system, using Entity-Relationship (ER) diagrams*
- *Perform the mapping between the conceptual model and the relational model*
- *Implement the physical model of the database using the SQL language*
- *Understand and implement the concept of data integrity*
- *Analyze the functional requirements of a system*
- *Understand the client / server model consisting of three layers: the interface with the user, the logic layer and the functional layer of the database*
- *Specify and implement user interfaces to Back Office and Front Office using the technology. NET*
- *Implementing functional logic of the system, allowing to connect the user interfaces to the database*

#### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos refletem a preocupação em conferir à unidade curricular os meios necessários à prossecução dos objetivos definidos, recorrendo ao projeto e desenvolvimento de aplicações informáticas que ajudam a cimentar os conhecimentos e valências adquiridos em diversas unidades curriculares.*

#### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The program content reflects the concern to give the course the means to accomplish its objectives, using the design and development of software applications that help cement the knowledge and valences acquired in different courses.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O ensino consistirá em fases de apresentação de objetivos e de exemplos de concretização dos mesmos, seguidas ou intercaladas com fases de aplicação prática que permitam compreender as formas de execução pretendida.*

*O desenvolvimento do projeto será efetuado quer fora das aulas, quer durante, sendo que durante haverá acompanhamento docente do mesmo, intervindo individualmente ou em grupo, conforme as necessidades específicas detetadas. Esta intervenção poderá dar origem a curtas fases expositivas ou de aplicação prática, dirigidas a um grupo, indivíduo ou turma, conforme a prevalência das necessidades detetadas.*

*A avaliação combinará o acompanhamento corrente do desenvolvimento do projeto, ao longo do semestre, com elementos periódicos de avaliação individual (ex: implementação individual de funcionalidades adicionais, defesa pessoal de aspetos desenvolvidos, etc.). Será complementada com uma análise final do projeto, em termos factuais e feita com a intervenção dos alunos.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching will consist of presentation of objectives and specific examples of the same followed or interspersed with periods of practical application for understanding the desired execution.*

*The development project will be done either in class or out of it. In the latter case the same teacher will the work according to the specific needs identified. This intervention may lead to short expository or stages of practical application, addressed individually, to a group, or to a class, as the prevalence of needs.*

*The assessment will combine the monitoring of the progress of the project during the semester, with elements of periodic individual assessment (eg, individual implementation of additional functionality, individual presentation and discussion, etc.). It will be supplemented with a final analysis of the project, in factual terms and made with the assistance of students.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As aulas serão de cariz prático, como apoio ao desenvolvimento dos trabalhos, o qual é complementado com trabalho de casa, desenvolvendo a capacidade de trabalho autónomo.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Classes will be practical in nature, supporting the development of the work, which is complemented with homework, developing the ability to work independently.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Mauro Nunes e Henrique O'Neill (2004) Fundamental de UML - 3ª Edição Act. Aumentada, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-481-4*

*Luís Damas; SQL – Structured Query Language, 6ª Edição, FCA - Editora de Informática, ISBN 972-722-443-1*

*Alberto Magalhães (2013) SQL Server 2012 - Curso Completo, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-746-4*

*Adam Freenman (2013) Pro ASP.NET MVC 5, Apress, ISBN 978-1430265290*

*Jon Galloway, Phil Haack, Brad Wilson e K. Scott Allen (2013) Professional ASP.NET MVC 5, Apress, ISBN 978-1430265290*

**Mapa III - Compiladores/Compilers****3.2.1. Unidade curricular:**

*Compiladores/Compilers*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Luis Filipe Leite Barbosa (T-30h, TP-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta disciplina tem por objetivo apresentar os conceitos fundamentais na área de compilação de programas, através de abordagem teórica e prática.*

*A disciplina aborda os seguintes temas: tradutores, processos de compilação de linguagens de programação, análise lexical, análise sintática top-down e bottom-up, e recuperação de erros durante a análise sintática.*

*Tem ainda por objetivo dotar o aluno com competência na análise, desenho e implementação de compiladores.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*This course aims to present the basic concepts in the program compilation area, through theoretical and practical approach.*

*The course covers the following topics: translators, build processes of programming languages, lexical analysis, syntactic analysis top-down and bottom-up, and recovery errors during parsing.*

*It also has the objective of providing the student with competence in the analysis, design and implementation of compilers.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução à compilação e partes de um compilador.*

- Notações
- O que é a Compilação?
- As diferentes fases da compilação
- Arquitetura dum compilador

*2. Introdução à Teoria das Linguagens Formais*

- Linguagens Formais
- Gramáticas Formais
- Expressões Regulares
- Autómatos Finitos

*3. Análise lexical*

- Bases teóricas
- Construção de analisadores léxicos

*4. Análise sintática, gramáticas livres de contexto, árvores sintáticas abstratas, ambiguidade.**5. Análise sintática top-down e bottom-up, tratamento de erros sintáticos.*

- Gramáticas
- Autómatos de stack
- Análise Descendente
- Análise Ascendente
- Gramáticas LL
- Gramáticas LR

*6. Implementação de um compilador***3.2.5. Syllabus:***1. Introduction to the compilation and parts of a compiler.*

- Notation
- What is the compilation?
- The different stages of compilation
- Architecture of a compiler

*2. Introduction to the Theory of Formal Languages*

- Formal Languages
- Formal Grammars
- Regular Expressions
- Finite Automata

*3. Lexical analysis*

- Theoretical basis
- Construction of lexical analyzers

*4. Análise syntactic, context-free grammars, abstract syntactic trees, ambiguity.**5. Análise syntactic top-down and bottom-up, treatment of syntactic errors.*

- Grammars
- Stack automata
- Top-down analysis
- Bottom-up analysis
- LL Grammars
- LR Grammars

*6. Implementation of a compiler***3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O conteúdo programático inclui os conceitos fundamentais necessários para a compreensão do funcionamento das partes constituintes de um compilador. A aplicação desses conceitos no estudo dos processos algorítmicos usados nas análises léxica e sintática visam enquadrar o processo de construção de compiladores, sendo suportada pela exploração de casos de estudo e de ferramentas informáticas adequadas à geração automática de compiladores.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus includes the fundamental concepts necessary for understanding the operation of the constituent parts of a compiler. The application of these concepts in the study of algorithmic processes used in the lexical and syntactic analysis aim to frame the process of compilers building, being supported by the exploration of case studies with adequate IT tools to automatically generate compilers.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O ensino da disciplina tem por base aulas teóricas e aulas teórico-práticas. As aulas teóricas são constituídas, no seu essencial, por sessões expositivas, que servem para introduzir os conceitos fundamentais da disciplina associados a cada um dos tópicos da matéria. As aulas teórico-práticas baseiam-se na análise, desenho e implementação dos conceitos teóricos, com recurso aos computadores e software de desenvolvimento instalado.*

*A fórmula de avaliação continua na disciplina é composta por uma parte teórica e teórico-prática no valor de 60% e uma parte prática no valor de 40%.*

*A avaliação da parte Teórica e Teórico-prática é feita através de duas frequências realizadas, durante o semestre letivo. A avaliação da parte prática é feita pela realização, entrega e discussão de trabalho prático final (PP) que ocorre no final do semestre.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching of the course is based on lectures and practical classes. The lectures consist, in essence, by lecture sessions, which serve to introduce the fundamental concepts of discipline associated with each of the topics of matter. The practical classes are based on the analysis, design and implementation of theoretical concepts, using the computers and installed software development.*

*Continuous evaluation in the course consists of both theoretical and practical-theoretical worth 60% and a practical component amounting to 40%.*

*The portion Theoretical and theoretical-practical is done through two tests carried out during the semester.*

*The evaluation of the practical part is made by the completion, delivery and final practical work discussion (PP) that occurs at the end of the semester.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os objetivos traçados definem, na sua essência, as competências a adquirir pelo aluno no final da unidade curricular. Estas, detalhadas a partir das competências da área científica, providenciam as linhas orientadoras para a elaboração dos conteúdos programáticos, tendo também em conta as competências horizontais.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The curricular unit's objectives describe, in essence, the competences that the student should demonstrate at the end of the course. These, detailed from the competences defined in the scientific área provide, the guidelines to the definition of the syllabus, keeping in mind the horizontal competences.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman (2006) Compilers, Principles, Techniques and Tools (2nd Edition), Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc ISBN 0321486811*

*Ronald Mak (2009) Writing Compilers and Interpreters: A Software Engineering Approach, Wiley; 3 edition ISBN 0470177071*

*Dick Grune, Kees van Reeuwijk, Henri E. Bal, Cerial J.H. Jacobs (2012) Modern Compiler Design, Springer; 2nd ed. ISBN 1461446988*

**Mapa III - Web Design****3.2.1. Unidade curricular:**

*Web Design*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Rute Sofia Pereira Bastardo Pinto (T-22.5h, PL-22.5h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*António Manuel Ribeiro De Sousa (T-7.5h, PL-7.5h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Compreender o processo de desenvolvimento de um produto multimédia. Conceber layouts para aplicações Web. Aplicar, de forma adequada, os princípios básicos de Design na conceção de um produto multimédia. Otimizar conteúdos para a Web. Desenvolver capacidades de autossustentabilidade (individual ou coletiva) no processo de elaboração de projetos.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Understanding the process of developing a multimedia product. Designing layouts for Web applications. Apply, in a correct way, the basic principles of design in the conception of a multimedia product. Develop the capacity for self-sustainability (individual or collective) in the process of project development.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1\_Conceitos gerais de Design na Web*

*2\_Ergonomia de ecrã.*

*3\_Design do Interface*

*3.1\_Metáforas de interface.*

*3.2\_Design centrado no utilizador.*

*4\_Noções de Design para Web:*

*4.1\_Hierarquias visuais na Web.*

*4.2\_A importância da grelha na Web*

*4.3\_Problemas de composição/ Consistência/ Equilíbrio na Web*

*4.4\_Dimensões.*

**3.2.5. Syllabus:**

- 1\_ *General concepts of Web Design*
- 2\_ *Screen Ergonomics*
- 3\_ *Interface Design*
- 3.1\_ *Interface metaphors.*
- 3.2\_ *User- oriented design*
- 4\_ *Notions of Web Design:*
- 4.1\_ *Visual hierarchies on the Web.*
- 4.2\_ *The importance of the grid system on the Web*
- 4.3\_ *Problems of composition / Consistency / Balance on the Web*
- 4.4\_ *dimensions.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia seguida nesta UC pretende que sejam apresentados conteúdos teóricos e através desta desenvolver competências através da realização de trabalhos de índole teórico prática. Essas competências serão alvo de avaliação através de trabalho prático.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodology followed in this course aims to present theoretical concepts and through this develop skills by performing works of nature theoretical practice. These skills will be subject to evaluation through practical work.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O método pedagógico utilizado nas aulas teóricas é o método expositivo, o que possibilita a transmissão de informação e conhecimentos com continuidade. É também aplicado o método interrogativo, questionando sistematicamente os alunos de forma a verificar os conhecimentos adquiridos. Nas aulas práticas, embora o método mais utilizados seja o ativo, suscitando dessa forma a atividade dos alunos através da resolução de exercícios práticos, é também usado o método interrogativo como forma de rever a matéria lecionada nas aulas teóricas.*

*A avaliação contínua ou periódica é efetuada através da realização de 2 trabalhos práticos (TP1 e TP2) e trabalhos de aula. A classificação final é calculada da seguinte forma:*

*Nota final = 40% TP1 + 35% TP2 + 25% TP3 (implementação do TP1 ou TP2)*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The pedagogic method used in classes is the expository method, which enables the transmission of information and knowledge with continuity. It is also used the interrogative method, consistently questioning students in order to verify the acquired knowledge. In practical classes, although the most used method is the active, thereby raising student activity by solving practical exercises, it is also used the interrogative method as a way to review the material taught in lectures.*

*Continuous or periodic assessment is carried out through 2 practical assignments (TP1 and TP2) and class assignments. The final grade is calculated as follows:*

*Final grade = 40% TP1 + 35% TP2 + 25% TP3 (implementation of TP1 or TP2)*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos da presente unidade curricular proporcionam aos alunos o contato com temas no âmbito do Design multimédia permitindo-lhes assim ter uma ideia mais específica da área em que estão a desenvolver competências.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus of this course provide students contact with topics about multimedia Design enabling them to have a more comprehensive and specific idea of this area.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Brown, Dan (2006) Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning, New Riders ISBN ISBN: 0321392353*

**Mapa III - Desenvolvimento em Mundos Virtuais/Development in Virtual Worlds**

**3.2.1. Unidade curricular:**

*Desenvolvimento em Mundos Virtuais/Development in Virtual Worlds*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maximino Esteves Correia Bessa (T-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Luis Filipe Leite Barbosa (PL-30h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Identificar quais os principais componentes de um sistema de realidade virtual.*

*Criar competências em Realidade Virtual e tecnologias de interação em tempo real.*

*Produzir um ambiente de realidade virtual.*

*Adquirir conhecimento na área da percepção humana de forma a perceber como é possível tornar os ambientes virtuais “reais”, ou seja garantir que os utilizadores sejam capazes de reagir como se o virtual ambiente fosse real.*

*Contactar com tecnologia recente de realidade virtual com por exemplo oculus rift ou prio vr.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Identify the main components of a virtual reality system.*

*Build skills in virtual reality and real-time interaction technologies.*

*Produce a virtual reality environment.*

*Acquire knowledge in the area of human perception in order to understand how you can make virtual environments "real", that is to ensure that users are able to react as if the virtual environment was real.*

*Contact with technology such as oculus rift or prio vr.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1 - Introdução à Realidade Virtual*

*2 - Percepção Humana*

*3 - Ambientes virtuais multissensoriais*

*4 - Interface com o ambiente virtual - Input*

*5 - Interface com o ambiente virtual - Output*

*6 - Síntese do Mundo Virtual*

*7 - Interação com o Ambiente Virtual*

*8 - A experiência de Realidade Virtual*

*9 - Desenho de Experiências de Realidade Virtual*

*10 - Futuro Realidade Virtual*

**3.2.5. Syllabus:**

*1 - Introduction to Virtual Reality*

*2 - Human Perception*

*3 - Multisensory Virtual Environments*

*4 - Interfaces with the virtual environment - input*

*5 - Interfaces with the virtual environment - output*

*6 - Virtual environment synthesis*

*7 - Interacting with virtual environments*

*8 - Virtual Reality Experiences*

*9 - Design of Virtual reality experiences*

*10 - Virtual reality future*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os vários objetivos a atingir pelos alunos, na medida em que o conhecimento das questões mais concetuais irá permitir aos alunos adotar uma postura crítica na análise e implementação de sistemas de realidade virtual. A componente mais prática do programa irá, por sua vez, dotar os alunos do know how necessário para a concretização de projetos nesta área específica.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course contents are consistent with the goals to be achieved by the students, the knowledge of Conceptual issues will allow students to adopt a critical posture in the analysis and implementation of virtual reality systems. The most practical component of the program will, in turn, provide students with the know-how necessary for the realization of projects in this specific area.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O método pedagógico utilizado nas aulas teóricas é o método expositivo, o que possibilita a transmissão de informações e conhecimentos com continuidade.*

*É também aplicado o método interrogativo, questionando sistematicamente os alunos de forma a verificar os conhecimentos adquiridos.*

*Nas aulas práticas, embora o método mais utilizado seja o ativo, suscitando dessa forma a atividade dos alunos através da resolução de exercícios práticos, é também usado o método interrogativo como forma de rever a matéria lecionada nas aulas teóricas.*

*A avaliação é realizada em vários componentes ajustados da seguinte forma:*

*Nota Final = (30%\*(Criação Mundo Virtual)+30%\*(Avaliação Mundo Virtual)) +20%\*artigo+ 20%\*Teste Teórico.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching method used in the classroom is the lecture method, which allows the transmission of information and knowledge.*

*It is also applied the interrogative method, systematically questioning students in order to verify the knowledge acquired.*



*In practical classes, although the most commonly used method is the active, thereby raising student activity through solving exercises, the method is also used questioning as a way to review the material taught in the lectures.*

*The evaluation is performed in several components adjusted as follows:*

*Final Grade = 30% \* (Virtual World Creation) + 30% \* (Virtual World Assessment) + 20% \* Article + 20% \* Theoretical Test.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia de ensino adotada irá permitir aos alunos o conhecimento das tecnologias fundamentais para a resolução das diversas questões suscitadas na matéria a apreender. Por outro lado, a resolução de casos práticos permitirá que o aluno compreenda todo o processo de criação de sistemas de realidade virtual.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodology adopted will allow students the knowledge of the key technologies for solving the various issues raised in the matter to grasp. Moreover, the resolution of practical cases allow the learner to understand the entire process of creating virtual reality systems.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*William R. Sherman, Alan B. Craig (2002) Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design, Morgan Kaufmann ISBN 9781558603530*

**Mapa III - E-Marketing**

**3.2.1. Unidade curricular:**

*E-Marketing*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves (T-15h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Mário Sérgio Carvalho Teixeira (T-15h)*

*José Luís Bandeira Rodrigues Martins (PL-30h)*

*Tânia de Jesus Vilela da Rocha (PL-30h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta unidade curricular visa proporcionar aos alunos a perceção das potencialidades e realidades tecnológicas do e-marketing.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*This course aims to provide students the perception of the potential and technological realities of e-Marketing.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1 - Conceitos de marketing;*

*2 – Marketing de serviços;*

*3 – Conceitos de e-Marketing;*

*4 - Tecnologias de e-Marketing;*

*5 - e-Marketing viral;*

*6 - Estratégias de e-Marketing;*

*7 - Monitorização de iniciativas.*

**3.2.5. Syllabus:**

*1 - Marketing concepts;*

*2 - Marketing Services;*

*3 - Concepts of e-Marketing;*

*4 - Technologies for e-Marketing;*

*5 - e-Marketing viral;*

*6 - e-Marketing Strategies;*

*7 - Monitoring initiatives.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos ministrados estão enquadrados na área científica do curso e serve para representar a temática do e-Marketing na sociedade de informação e do conhecimento.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The contents offered are framed in the area of scientific progress and serves to represent the theme of e-Marketing in the information society and knowledge.*

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

*As aulas teóricas/práticas terão um ensino eminentemente expositivo com recurso à transposição de slides em powerpoint, havendo também o estudo de casos de estudo em conjunto com os alunos.*

*A avaliação da unidade curricular é periódica e será implementada com base na realização de uma frequência (50%) e na realização de um trabalho prático (50%).*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The lectures / teaching practices will have an exhibition eminently using the translation of power point slides, there is also the study of case studies together with the students.*

*The evaluation of the curricular unit is periodic and will be implemented based on a frequency (50%) and practical work (50%).*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias utilizadas visam promover a participação ativa dos alunos no contexto dos objetivos das temáticas abordadas.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methods used to promote the active participation of students in the context of the objectives of the themes.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Conrado Adolpho (2012) Os 8Ps do Marketing Digital, Leya, ISBN 978-972-47-4495-7*

*Chaffey et al. (2010) Internet Marketing, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0273717409*

*Frost, Raymond e Judy Strauss (2013) E-marketing, 7th Edition, Routledge; ISBN-13: 978-0132953443*

*Sterne, J. (2001) World Wide Web Marketing: Integrating the Web into Your Marketing Strategy, 3rd Edition , ISBN-13: 978-0471416210*

## **Mapa III - Inteligência Artificial/Artificial Intelligence**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Inteligência Artificial/Artificial Intelligence*

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

*José Paulo Barroso de Moura Oliveira (T-15h, PL-15h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Eduardo José Solteiro Pires (T-15h, PL-15h)*

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

*A Inteligência Artificial (IA) e vertentes associadas: inteligência computacional, sistemas inteligentes e vida artificial, são áreas cada vez mais presentes no desenvolvimento tecnológico atual com imenso potencial para o futuro próximo. O objetivo global desta unidade curricular (UC) é o estudo de conceitos e técnicas fundamentais relacionadas com a IA. Espera-se que nesta UC os estudantes adquiram conhecimentos e competências em cada um dos seguintes tópicos:*

- 1. Introdução à Inteligência artificial*
- 2. Resolução de Problemas com Pesquisa e Otimização*
- 3. Representação do Conhecimento e Raciocínio*
- 4. Aprendizagem Máquina*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Artificial Intelligence (AI) and associated fields: computational intelligence, intelligent systems and artificial life, are currently of the utmost relevance in the technological development with a tremendous potential in a nearby future. The global objective of this curricular unit is the study and development of skills in the fundamental techniques associated with AI. The aim is that students acquire knowledge and skills in the fundamental in each of the following chapters:*

- 1. Introduction to Artificial Intelligence*
- 2. Problem Solving with Search and Optimization*
- 3. Knowledge Representation and Reasoning*
- 4. Machine Learning*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular estão resumidos nos seguintes capítulos organizados por módulos:*

**Módulo 1**

*Introdução à Inteligência Artificial e aos Sistemas Inteligentes  
Resolução de Problemas com Pesquisa e Otimização  
Algoritmos genéticos e de inspiração natural*

**Módulo 2**

*Introdução aos agentes  
Raciocínio Baseado em Casos  
Introdução ao conhecimento e Raciocínio  
Sistemas baseados em regras  
Introdução à aprendizagem com redes neuronais*

**Módulo 3**

*Introdução à Lógica Difusa*

**3.2.5. Syllabus:**

*The syllabus of this curricular unit is briefly presented in the following chapters organized by modules:*

**Module 1**

*Introduction to Artificial Intelligence and Intelligent Systems  
Problem Solving with Search and Optimization  
Genetic Algorithms and Biological Inspired Algorithms*

**Module 2**

*Introduction to Agents  
Case Based Reasoning  
Introduction to knowledge and reasoning  
Learning with neural networks*

**Módulo 3**

*Introduction to Fuzzy Logic ;*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*No Módulo 1 cumprem-se os objetivos 1 e 2.  
No Módulo 2 cumprem-se os objetivos 3 e 4.  
No Módulo 3 cumprem-se os objetivos 3 e 4.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*In Module 1 objectives 1 and 2 are fulfilled.  
In Module 2 objectives 3 and 4 are fulfilled.  
In Module 3 objectives 3 and 4 are fulfilled.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O ensino desta unidade curricular está estruturado na lecionação de aulas teóricas e práticas.*

*Nas aulas teóricas apresentam-se os tópicos que constam no conteúdo programático intercalando-os com a resolução de alguns exercícios de enquadramento.*

*Nas aulas práticas os alunos efetuam os trabalhos individuais ou em grupo (dependendo do módulo em questão). A realização dos trabalhos requer também uma pesquisa do "estado da arte" dos tópicos, motivando o aluno e promovendo a componente de auto-aprendizagem.*

*Na avaliação, os alunos terão que realizar várias tarefas práticas e/ou de síntese em cada módulo, sendo pelo menos um em cada módulo obrigatório para relatar e sujeito a avaliação.*

*A nota final a atribuir ao aluno será a média ponderada do grau obtido nas atribuições práticas (Pi) e a nota obtida num teste escrito (F):*

*Nota Final = 0,5F + 0,25P1 + 0,25P2.*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Teaching and learning methodology in this curricular unit is structured in theoretical classes and practical classes.*

*In the theoretical classes the syllabus topics are presented to students, intercalated with problem solving.*

*In laboratory classes students perform proposed assignments individually or in group (depending of the type of course module). The proposed assignments also require the search o the "state of the art" within the specific topic, motivating the student and promoting the self-learning component.*

*In the assesement, students will have to carry out several practical and/or synthesis assignments in each module, with at least one in each module being obligatory to report and subject to evaluation.*

*The final grade to be awarded to the student will be the weighted average of the grade obtained in the practical*

*assignments (Pi) and the grade obtained in a written test (F):*

*Final Grade= 0.5F + 0.25P1 + 0.25P2.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia do ensino visa promover o desenvolvimento de competência na área da UC, nomeadamente pela realização de trabalhos práticos, bem como trabalhos de desenvolvimento de capacidades de pesquisa e síntese de conteúdos. Esta metodologia está de acordo com os objetivos da UC.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodology aims to promote the development of capabilities in the curricular unit area, namely by the execution of practical assignments, as well as development work of capabilities of search and synthesis of topics. This methodology is in agreement of the proposed objectives.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Russell Stuart & Norving Peter (1995) Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice-Hall, ISBN-13: 978-0131038059*

*Costa, Ernesto & Simões, A. (2004) Inteligência Artificial. Fundamentos e Aplicações, FCA, Lisboa, ISBN: 978-972-722-340-4*

**Mapa III - Métodos de Optimização/Optimization Methods**

**3.2.1. Unidade curricular:**

*Métodos de Optimização/Optimization Methods*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Catarina Pina Avelino (T-30h, PL-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Objetivos*

*Sensibilizar os alunos para o extenso campo das aplicações de Métodos de Otimização.*

*Preparar os alunos para a modelação e resolução de problemas em áreas como planeamento de produção, gestão de recursos e distribuição, recorrendo a modelos de programação linear (PL) e modelos com estrutura de redes.*

*Competências*

*Identificação de contextos nos quais a PL pode ser considerada.*

*Modelação e resolução de problemas de PL pelo método gráfico e pelo método simplex.*

*Formulação do problema dual e correspondente cálculo e interpretação da sua solução.*

*Interpretação e análise crítica dos resultados.*

*Fundamentação de tomadas de decisão.*

*Avaliação da robustez das soluções através de pós-otimização e análise de sensibilidade face à variação dos parâmetros do modelo.*

*Distinção de casos particulares de problemas de PL.*

*Formulação e resolução de problemas cujos modelos têm estrutura de rede.*

*Utilização de packages computacionais para a obtenção de soluções de problemas de PL.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*General objectives*

*Motivate students for the wide field of the applications of OM.*

*To prepare students for modeling and solving problems in areas such as production planning, resource management and distribution, using linear programming (LP) models and models with network structure.*

*Learning outcomes*

*Identification of contexts in which LP can be considered.*

*Modeling and solving LP problems using the graphical method and the simplex method.*

*Formulation of the dual problem of any linear problem and interpretation of its solution*

*Analysis and interpretation of the results. Validation of decision making*

*Evaluate the robustness of the solutions through sensitivity analysis to identify sensitive parameters whose values cannot be changed without changing the optimal solution*

*Discuss particularly important types of LP problems*

*Formulation/solution of problems whose models have network structure*

*Choose appropriate algorithms for solving optimization problems and suitable computational packages*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução; origem, natureza e metodologia da Investigação Operacional.*

*2. Programação Linear (PL).*

*Modelação. Conceitos e resultados fundamentais. Métodos de resolução; método gráfico; método simplex; identificação de uma solução básica admissível inicial: métodos M-grande e das duas fases. Dualidade; teoremas fundamentais da dualidade; método dual simples; interpretação económica do dual. Análise de sensibilidade e análise pós-otimal a diferentes perturbações dos dados do problema e respetivas aplicações.*

### **3. Otimização em Redes.**

*Conceitos fundamentais sobre grafos e redes. Problema de transportes; problema da árvore de suporte de custo mínimo, problema do caminho mais curto, problema do fluxo máximo, problema do fluxo de custo mínimo; problema de planeamento de projetos; algoritmos de resolução.*

#### **3.2.5. Syllabus:**

*1. Introduction; origin, evolution and goals of Operations Research (OR).*

*2. Linear Programming (LP). Modeling.*

*Main concepts and results. Graphical method; simplex method; analysis of the usual lack of an initial feasible basic solution and the study of the big-M and two-phase methods to overcome this difficulty. Duality; fundamental theorems of duality; dual simplex method; economic interpretation of the dual. Post-optimal and sensitivity analysis to different perturbations of problem data and respective applications.*

*3. Network Optimization. Fundamental concepts of graphs and networks. Transportation problem; minimum spanning tree problem; shortest path problem; maximum flow problem; minimum cost flow problem; project planning problem; algorithms.*

#### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A UC de Métodos de Otimização reflete uma oferta específica na área de otimização, onde se pretende que o aluno desenvolva capacidades de modelação e resolução de problemas de otimização.*

#### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course of Optimization Methods reflects a specific offer in the area of optimization, where it is intended that the students develop skills for modelling and solving optimization problems.*

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

*O ensino desta UC assenta sobre aulas teóricas, práticas-laboratoriais e de orientação tutorial.*

*As aulas teóricas são constituídas por sessões expositivas, com recurso à projeção de slides, que introduzem os conceitos fundamentais associados a cada um dos tópicos do conteúdo programático. Esta exposição é continuamente acompanhada da ilustração de exemplos, resolução de exercícios e análise de casos de estudo.*

*Nas restantes horas de contacto o aluno é levado a aplicar os conceitos introduzidos nas aulas teóricas na resolução de problemas, incluindo a utilização de software adequado. Nas aulas os alunos são convidados a ter uma participação ativa.*

*A avaliação desta UC inclui a realização de provas escritas e trabalhos práticos de grupo. O horário estabelecido para atendimento aos alunos poderá ter uma abordagem flexível desde que previamente combinado com o docente. Para além do modo presencial, os alunos poderão também recorrer ao correio eletrónico para contactar o docente.*

#### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching of this course is based on theoretical, practical and tutorial classes.*

*The theoretical classes are made up of expository sessions, using the slide projection, which introduce the fundamental concepts associated with each of the topics of the syllabus. This exposure is continuously monitored by the illustration of examples, exercises and case studies analysis.*

*In the remaining contact hours, the students are directed to apply the concepts introduced in the theoretical classes to the selected exercises, including the use of suitable software. In classes students are invited to take an active part.*

*The assessment of this course includes carrying out written tests and group practical works. The office hours may have a flexible approach if previously agreed with the professor. The students can also use e-mail to contact the professor.*

#### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A UC de Métodos de Otimização está organizada numa tipologia de aulas teóricas, práticas e tutoriais, onde a exposição dos conteúdos programáticos, a bibliografia adotada e os exercícios propostos permitem ao aluno, em conjunto com uma componente de estudo individual, interiorizar os conceitos teóricos e compreender a sua aplicabilidade.*

*Nas aulas teóricas, de natureza mais expositiva, são introduzidos os conceitos e discutida a sua utilidade. Nas aulas práticas os alunos são estimulados a participar mais ativamente no processo de aprendizagem, testando os conhecimentos adquiridos, através da resolução de exercícios práticos apropriados que incluem a utilização de software computacional. Pretende-se que o aluno desenvolva capacidades de trabalho autónomo.*

#### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course of Optimization Methods is organized in a typology of theoretical, practical and tutorial classes, where the exposure of the syllabus, the bibliography and the proposed exercises allow the student, jointly with a component of individual study, to assimilate theoretical concepts and understand their applicability.*

*In the theoretical classes, of expository nature, the concepts are introduced and its usefulness discussed. In the practical classes students are encouraged to participate more actively in the learning process, testing their knowledge by solving appropriated practical exercises that include the use of computer software. It is expected that the students develop skills of autonomous work.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Catarina Avelino; Apontamentos da UC*

*Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (1990) Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, ASIN: B007ZKXOPG*

**Mapa III - Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing****3.2.1. Unidade curricular:**

*Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Salviano Filipe Silva Pinto Soares (T-30h, PL-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Dotar os alunos de conceitos fundamentais de sinais e sistemas discretos bem como de técnicas de Processamento Digital*

*de Sinal (PDS) nos domínios do tempo e da frequência: análise e filtragem.*

*Pretende-se ainda apresentar problemas relacionados com aplicações de PDS e.g. em sistemas de comunicação e armazenamento informação digital (áudio, imagem e vídeo).*

*Desenvolver as competências para a prossecução dos estudos avançados na área de PDS.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*To understand the fundamentals of digital signals and systems in time and frequency domain: analysis and filtering.*

*Introduction to the more relevant problems in the field of Digital Signal Processing (audio, image and video).*

*Pursuit post-graduate studies in digital signal processing.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*I. Sinais e sistemas discretos (SD); Sistemas recursivos e não recursivos; Resposta impulsional; Sistemas com resposta*

*impulsional finita (FIR) e infinita (IIR); Classificação de SD quanto à: linearidade, invariância à translação, estabilidade causalidade (SLIT). Convolução discreta; Resposta em frequência; Transformada de Fourier (FT); propriedades.*

*II. Amostragem: reconstrução perfeita; Sistemas sample and hold.*

*III. Transformada de Fourier discreta (DFT); Transformada rápida de Fourier (FFT).*

*IV. Transformada z: Convergência, Propriedades e Inversa; Relação com a transformada de Fourier; Função de transferência.*

*V. Projeto de filtros digitais do tipo IIR; Invariância da resposta impulsional; Transformação bilinear.*

*VI. Projeto de filtros digitais do tipo FIR; Sistemas com fase linear; Método da janela; Método da amostragem da função de transferência.*

**3.2.5. Syllabus:**

*I. Discrete-time signals and systems concepts; Recursive and non recursive systems; Impulse response; Finite (FIR) and infinite (IIR) impulse response systems; Systems classification: linearity, temporal invariance, stability and causality (SLIT) Discrete linear convolution: properties; Frequency response; Fourier transform: properties.*

*II. Sampling: perfect reconstruction; Sample and hold systems.*

*III. Discrete Fourier transform: properties (DFT); Fast Fourier transform (FFT).*

*IV. The z Transform: Convergence, Properties, Inversion; Relationship between z transform and fourier transform; Transfer function.*

*V. Digital filters realization: IIR structures and characteristics; Invariance of impulse response; Bilinear transformation.*

*VI. Digital filters realization: FIR structures and characteristics; Linear phase systems; Window method; Sampling method of the transfer function.*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A realização de muitos sistemas em Engenharia pode ser aproximada por sistemas de Processamento Discreto com soluções semelhantes às obtidas com Processamento Analógico.*

*Muitos dos tópicos abordados nas Unidades Curriculares habituais nos primeiros anos dum licenciatura na área, nomeadamente, Matemática, Sistemas de Sinais, Electrónica ou Sistemas de Controlo, cujos conteúdos estão predominantes orientados para nos sistemas analógicos, servem de referência e constituem os antecedentes fundamentais*

*para que a aproximação das soluções preconizadas nos conteúdos de PDS sejam devidamente estabelecidas e medidas em*

*laboratório sendo assim confrontadas com as dos sistemas analógicos equivalentes (desenho, tamanho ou custo computacional).*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Once the signal processing operations involved in many applications like communication systems, control systems, instrumentation, biomedical can be implemented in two different ways, Analog or Digital systems, the choice between Analog or Digital signal processing depends on the application specifications: design, size and cost of the implementation*

*e.g..*

*The syllabus contents intends that students gain insight on analog/digital signal processing systems advantages and constraints in the context of electrical engineering.*

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

*A apresentação de conteúdos teóricos é acompanhada com sessões de resolução de problemas que envolvem a discussão dos conceitos, resultados e aplicações, onde se pretende que os estudantes desempenhem um papel ativo em todo o método de ensino.*

*-Avaliação da componente teórica (NT)*

*A classificação teórica será a média aritmética de duas frequências a realizar durante o período letivo: tipicamente a meio*

*e no fim do semestre.*

*Os alunos em falta poderão realizar o exame final durante a época de exames (janeiro).*

*-Avaliação da componente prática (NP)*

*A componente laboratorial da avaliação consiste na elaboração de três mini projetos MatLab durante o semestre e uma*

*avaliação final com a entrega de relatório, uma apresentação oral que demonstre as suas principais funcionalidades.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The theoretical component includes lectures and problem solving session devoted to the discussion of concepts, results and applications, in which the students should play an active role subject to evaluation.*

*-Assessment of theoretical component (NT)*

*The mark of the theoretical component will be the arithmetic mean of two curricular exams: at about half and the final of the semester.*

*Those students not attending the first exam will have to perform the final exam at the end of the classes (January).*

*-Assessment of practical component (NP)*

*This laboratory classes are based on the development of three projects using Matlab package to perform digital signal processing and visualization analysis or filtering of real signal, carried out during the semester. The assessment considers a demonstration of operation, an oral presentation and a report.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia de ensino privilegia o papel do aluno no ensino/aprendizagem. As aulas Laboratoriais nas quatro primeiras semanas são dedicadas à apresentação e estabelecimento dos requisitos mínimos para se iniciarem os trabalhos de projeto que decorrerão ao longo de todo o semestre. Nas semanas seguintes, para a realização dos conteúdos teóricos através dos trabalhos práticos, é estimulada a partilha de experiências e conhecimento por todos os grupos de trabalho. Pretende-se assim, por um lado contribuir para a aprendizagem coletiva permitindo o cruzamento de conhecimento e esclarecimento conjunto de dúvidas e por outro estimular as boas práticas de utilização e partilha de conhecimento: apenas são considerados válidos os trabalhos cujas fontes sejam devidamente documentadas. O fim do semestre é reservado para a defesa oral dos projetos relacionados com aplicações de PDS no contexto da engenharia electrotécnica, com todo o esforço consubstanciado e documentado nos relatórios individuais.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methods used in teaching this course give an important role to the student. In practical component, the first four weeks are devoted to a sequence of works intended to provide a minimum set of skills to the students. Over the following weeks the course strongly promotes the sharing of experiences between students as well the cross utilization of their own work however only is accepted if the sources are appropriately referred. This approach facilitates the clarification of doubts and difficulties by students and educates them for the proper use of the work of others. The end of the semester is dedicated to the presentation of projects in the context of electrical engineering applications which should be documented with a report.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*John L. Semmlow (2004) Biosignal and Biomedical Image Processing: Matlab-Based Applications, TAYLOR & FRANCIS INC, ISBN-13: 978-0824750688*

*Alan V. Oppenheim & Ronald W. Schaffer (2009) Discrete-time signal processing, 3rd Edition, Pearson; ISBN-13: 978-0131988422*

**3.2.1. Unidade curricular:***Redes e Serviços de Comunicações Móveis/Mobile Communications Networks and Services***3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Carlos Manuel José Alves Seródio (T-30h, OT-2h)***3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Pedro Miguel Mestre Alves da Silva (PL-30h)***3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Considera-se como ponto importante que esta unidade curricular tenha uma grande preocupação de aplicação prática das tecnologias no desenvolvimento de serviços e conteúdos.**Serão apresentados conteúdos relacionados com as arquiteturas, protocolos e processos das redes móveis.**Os principais objetivos desta disciplina são dotar o aluno de competências como a aquisição de conhecimentos e capacidade de análise crítica relativamente aos seguintes pontos:*

- *Visão global dos sistemas de comunicações móveis e sua evolução.*
- *Aspetos tecnológicos que potenciam a evolução entre gerações.*
- *Caracterizar os aspetos essenciais relacionados com as arquiteturas, protocolos associados e serviços suportados para os diferentes sistemas de redes sem fios e móveis.*
- *Protocolos, técnicas de acesso ao meio e processos de modulação.*
- *Tecnologias de apresentação e de acesso a conteúdos.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The presented syllabus intends to take a formative nature concerning to the land mobile communications networks and demystify the emerging technologies at the level of mobile communications.**It is considered as an important issue that the discipline has a great concern with the practical application at the development of services and content.**Will be presented the content related with architectures, protocols and processes of mobile networks.**The main objectives of this course are to equip the student with skills such as knowledge acquisition and capacity critical analysis on the following items:*

- *Overview of mobile communications systems and their evolution.*
- *Technological aspects that allows the evolution between generations.*
- *Characterize the major issues related to the architectures, associated protocols and services supported by different systems.*
- *Protocols, techniques and media access process.*
- *Technologies for the presentation and content access*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:***1ª Parte*

- *Sistemas de Comunicações Móveis: Métodos de acesso ao meio. Modulação digital.*
- *Mobilidade: encaminhamento e hand-off.*
- *Sistemas Celulares: Célula, Cobertura e Capacidade.*
- *GSM, 2.5G, 3G (UMTS), 3.5G (HSPDA), 4G (LTE): Arquitetura. Mobilidade. Segurança. Serviços e Aplicações.*
- *Protocolos Multimédia: Compressão A/V. Streaming de A/V. Best Effort Service.*
- *Protocolos Tempo Real: RTP/RTCP/RTSP, SIP, H.323, RSVP. Redes de Distribuição de Conteúdos. Multicasting. QoS.*
- *Escalonamento: FIFO, PQ, RR, WFQ, WRR. Serviços Integrados e Diferenciados.*
- *Serviços: Voz, SMS, MMS, VoIP, Video/TV over IP.*

*2ª Parte*

- *Redes Sem Fios. 802.11: Segurança: WEP, WPA e EAP. 802.16. Bluetooth. WSN.*
  - *Serviços & Aplicações: Mobilidade. Endereçamento. Routing. IP Móvel. LBS.*
  - *Evolução e convergência de redes sem fios WiMax, 4G*
- Trabalhos práticos típicos:*
- *Configuração de um cenário de Redes sem Fios.*
  - *Aplicação Java para ambientes integradores de Telemóveis.*

**3.2.5. Syllabus:***1st Part*

- *Mobile Communications Systems: Methods to access the medium. Digital Modulation.*
- *Mobility: routing and hand-off.*
- *Cellular Systems: Cell, Coverage and Capacity.*
- *GSM, 2.5G, 3G (UMTS), 3.5G (HSDPA), 4G (LTE): Architecture. Mobility. Security. Services and Applications.*
- *Multimedia Protocols: Compression A/V. Streaming A/V. Best Effort Service.*
- *Real Time Protocols: RTP/RTCP/RTSP, SIP, H. 323, RSVP. Networks of Distribution of Content. Multicasting. QoS.*
- *Escalation: FIFO, PQ, RR, WFQ and WRR. Integrated and Differentiated Services.*
- *Services: Voice, SMS, MMS, VoIP, Video/TV over IP.*

*2nd Part*

- *Wireless Networks. 802.11 : Security: WEP, WPA and EAP. 802.16 . Bluetooth. WSN.*
  - *Services & Applications: Mobility. Addressing. Routing. Mobile IP. LBS.*
  - *Evolution and convergence of wireless networks WiMax, 4G*
- Practice works (typical):*



- *Configuration of a scenario of Wireless Networks.*
- *Java Applications for Cellular Phones environments.*

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Perante a proposta do modelo de funcionamento da Unidade Curricular de Redes e Serviços de Comunicações Móveis numa dinâmica modular (constante preocupação da atualização dos conteúdos das técnicas e tecnologias emergentes) com o intuito de abordar diferentes aspetos das novas tendências dos Paradigmas das redes de Computação, consideramos uma mais-valia a realização da avaliação baseada na avaliação tradicional de exames escritos complementados com a análise crítica de artigos científicos, para além de um trabalho de síntese.*

*Após concluírem com êxito esta unidade curricular os alunos cumprem os objetivos definidos: conhecer os principais sistemas de comunicação móvel e sem fios para redes públicas e privadas. caracterizar as arquiteturas e protocolos associados aos sistemas de comunicações móveis, conceber soluções ao nível das redes sem fios bem como aplicações sobre redes de comunicações móveis.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Given the proposed working model of a RSCM UC modular dynamic (constant concern of updating the contents of the techniques and emerging technologies) in order to address different aspects of the new trend of network computing paradigms, consider an asset to completion of the evaluation based on evaluation of traditional written examinations supplemented by a critical analysis of scientific articles, as well as a work of synthesis.*

*At the end of this course students meet the set of objectives: know the main mobile communication systems and wireless networks for public and private. characterize architectures and protocols associated with mobile communications systems, design solutions for wireless scenarios and applications over mobile networks.*

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

#### *Aulas Teóricas*

*Os métodos predominantes das Aulas Teóricas são:*

- *Método expositivo: recurso a projetor multimédia e quadro branco como meios auxiliares pedagógicos;*
- *Método interrogativo: recorrendo a questões colocadas durante a exposição da matéria ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios teórico-práticos, e cuja solução é indicada aos alunos:*

*Sempre que necessário, é utilizado o método demonstrativo para apresentar exemplos práticos dos conceitos expostos.*

#### *Aulas Práticas*

*No início de cada módulo dos trabalhos práticos é efetuada uma exposição dos conceitos necessários para a sua implementação, através do Método Expositivo, recorrendo a exemplos versados na aula teórica. Os alunos são depois incentivados a projetar os seus projetos/trabalhos, que os ajudará a assimilar melhor a matéria.*

*Nas restantes aulas de desenvolvimento do projeto será utilizado principalmente o Método Ativo. As aulas são portanto lecionadas num regime de tutoria/orientação dos alunos.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

#### *Lectures*

*The predominant methods of Lectures are:*

- *Expository Method: use of multimedia projector and whiteboard as teaching aids;*
- *interrogative method: using questions during exposure of matter or using the proposal / resolution of theoretical and practical exercises, and whose solution is given to students:*

*Where necessary, the demonstrative method is used to present practical examples of the concepts exposed.*

#### *Practical Classes*

*At the beginning of each module is made of practical exposure of the concepts necessary for its implementation, through the expository method, using examples versed in the theory class. Students are then encouraged to design their projects / assignments that will help them to better assimilate the material.*

*In the remaining classes of project development will be mainly used the Active Method. Classes are taught in a scheme so tutoring / mentoring of students.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A distribuição percentual dos conteúdos deve ser caracterização segundo os seguintes pontos:*

- *Em termos de horas de contacto observa-se a atribuição de 50% às aulas de exposição teórica e de 50% às horas de desenvolvimento de trabalhos/projetos práticos.*

*- Em termos de trabalho efetivo dedicado pelo aluno observa-se a distribuição de 60% conteúdo científico (aula teóricas e desenvolvimento de trabalhos pesquisa (monografia) de análise (crítica de artigos científicos), e 40% no desenvolvimento das atividades associadas à componente prática, conforme é traduzido na média ponderada da avaliação final.*

*Cumprimento dos objetivos propostos para a unidade curricular, nível de aproveitamento positivo por parte dos alunos avaliados.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The percentage distribution of content should be displayed according to the following points:*

- *in terms of hours of contact there is the allocation of 50% the classes of the theoretical exposure and 50% the hours of*

*the development of work/practical projects.*  
*- In terms of effective work by dedicated student shows the distribution of 60% (theoretical class research and development work (monograph) analysis (analysis of scientific articles), and 40% in the development of activities relating to the practical component, is translated as the weighted average.*  
*Compliance with the goals. Level of learning and student achievement very positive.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Jochen Schiller (2003) "Mobile Communication", 2ª Edition, Addison Wesley, ISBN 0321123816*  
*Theodore Rappaport (2002) "Wireless Communications: Principles and Practice", Prentice Hall PTR ISBN 0130422320*  
*Juha Korhonen (2003) "Introduction to 3G Mobile Communications", 2ª Edition, Artech House, ISBN 1580535070*

## **Mapa III - Sistemas de Informação Integrados/Integrated Information Systems**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Sistemas de Informação Integrados/Integrated Information Systems*

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

*António Jorge Gonçalves de Gouveia (T-30h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Luís Bandeira Rodrigues Martins (PL-30h)*

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

*Hoje as organizações recorrem a tecnologias e sistemas de informação para suporte de vários dos seus processos de negócio. Tal exige sistemas de informação que funcionem como um todo integrado de modo a otimizar a sua eficácia e a*

*maximizar o potencial das tecnologias da informação.*

*Na unidade curricular Sistemas de Informação Integrados procura-se dar a conhecer aos alunos diversos tipos de sistemas*

*que as organizações têm atualmente ao dispor, bem como aspetos relevantes na sua adoção como, por exemplo, características, fatores críticos de sucesso, riscos inerentes, processos de implementação, entre outros.*

*No final da unidade curricular os alunos deverão ser capazes de reconhecer os diferentes tipos de sistemas, compreender a sua importância particular, e perceber a integração que deverão ter entre si para a satisfação das necessidades globais das organizações em que são implementados.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Nowadays organizations use technologies and information systems to support their multiple business processes. This require information systems that operate as a whole to optimize efficiency and maximize the potential of information technology.*

*In the course Integrated Information Systems the aim is take the students to know the different types of systems that organizations have currently available, as well as relevant aspects of its adoption as, for example, features, critical success factors, risks, processes, among others.*

*At the end of the course students should be able to recognize the different types of systems, understand their particular significance and be aware of the integration that should exists among each other in order to meet the overall needs of the organizations in which they are implemented.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Nas aulas teóricas são exploradas diversas matérias através de métodos expositivos e discussão em grupo, de acordo com o seguinte plano programático:*

*Organizações humanas*

*Processos de negócio*

*Gestão da Informação*

*Sistemas de Informação Integrados*

*ERP - Enterprise Resource Planning*

*CRM - Customer Relationship Management*

*BI - Business Intelligence*

*E-business*

*Outros sistemas (Business Intelligence, workflow, etc.)*

*Nas aulas práticas será desenvolvido um sistema utilizando a plataforma OutSystems*

### **3.2.5. Syllabus:**

*In theoretical classes several subjects will be explored in accordance with the following programmatic plan:*

*The Human organizations*

*Business processes*

*Information Management*

*Enterprise Information Systems*

ERP - Enterprise Resource Planning  
 CRM - Customer Relationship Management  
 BI - Business Intelligence  
 E-business e E-commerce  
 Other systems (workflow, etc.)  
 In practical classes will be developed a system using the OutSystems platform

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos estão organizados de modo a possibilitar uma compreensão progressiva das matérias abordadas na unidade curricular e a contribuir para os objetivos definidos. De modo a possibilitar compreender e reconhecer os diferentes tipos de sistemas é abordada a temática Sistemas de Informação Integrados. Para a compreensão da importância particular de cada sistema são abordadas as temáticas ERP Enterprise Resource Planning, CRM Customer Relationship Management, E-business e Outros sistemas (Business Intelligence, workflow, etc.). A compreensão da integração que os diferentes sistemas deverão ter entre si para a satisfação das necessidades globais das organizações em que são implementados é possibilitada abordando as temáticas Organizações humanas, Processos de negócio e Gestão da Informação.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The programmatic content is organized to enable a progressive understanding of the subjects covered in the course and to contribute to the defined objectives.  
 In order to enable the understanding and identification of the different types of systems is addressed the topic "Enterprise Information Systems". To the understanding of the importance of each particular system are addressed the themes ERP Enterprise Resource Planning, CRM Customer Relationship Management, BI Business Intelligence, E-business e E-commerce and Other systems (workflow, etc.). Understanding the integration that the different systems should have to meet the overall needs of the organizations is enabled by addressing the issues "The Human organizations, Business processes and Information Management.*

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

*Nas aulas teóricas é utilizado um método expositivo e de discussão em grupo, procurando-se sempre que possível o envolvimento e a participação dos alunos. Nas aulas práticas é efetuado o acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos práticos dos alunos. Os alunos, para além de desenvolverem um trabalho de projeto, também expõem oralmente os resultados dos seus trabalhos.*

*Na avaliação de conhecimentos são utilizados os seguintes elementos:*

*TT - Trabalho teórico - desenvolvimento em grupo  
 TP - Trabalho prático - desenvolvimento em grupo  
 ATT - Apresentação do trabalho teórico - individual  
 ATP - Apresentação do trabalho prático - individual  
 QT - Questões com resposta por escrito colocadas nas aulas (duas a cinco) - individual*

*A classificação final (CF) é calculada de acordo com a seguinte expressão:*

*CF = 0.35 x TT + 0.35 x TP + 0.15 ATT + 0.15 ATP*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*In lectures is used an expository method and group discussion, aiming to promote the students participation. In the practical classes is supported the development of the projects of the students. The students have also to present the results of their work.*

*In the evaluation of knowledge the following elements are used:*

*TT - Theoretical work - group development  
 TP - Practical work - group development  
 ATT - Presentation of theoretical work - individual  
 ATP - Presentation of practical work - individual  
 QT - Written response questions placed in classes (two to five) - individual*

*The final classification (CF) is calculated according to the following expression:*

*CF = 0.35 x TT + 0.35 x TP + 0.15 ATT + 0.15 ATP*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Dado que os objetivos da unidade curricular estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente dos sistemas de informação integrados nas organizações, a utilização de um método expositivo e de discussão em grupo possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos em grupo sobre temas definidos permite também aos alunos um aprofundar de conhecimentos em áreas que mais lhes interessem aprofundar e o desenvolvimento de competências de trabalho em grupo. Por outro lado, dado que os alunos necessitam de efetuar apresentações sobre os trabalhos realizados, tal promove a partilha de conhecimentos entre todos, gerando-se assim um efeito sinérgico de aprendizagem.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Due to the objectives of the course are focused on providing a comprehensive understanding of the reality of Enterprise Information Systems, using a lecture method and group of discussion not only allows access to the various materials effectively, as also allows for moments of reflection in class on the matters addressed. The development of works in group on defined themes also allows students to gain a deeper knowledge in areas that most interest them and the development of skills of group work. On the other hand, since students need to make presentations on the work they do, it promotes the knowledge sharing among all, creating a synergistic effect of learning.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Kenneth Laudon e Jane Laudon (2013) Management Information Systems, 11ª edição, Pearson Learning Solutions, ISBN-13: 978-1256600848*

*Luís Amaral e João Varajão (2007) Planeamento de Sistemas de Informação, 4ª edição, FCA, ISBN: 978-972-722-579-8*

## Mapa III - Padrões de Software/Software Patterns

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Padrões de Software/Software Patterns*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva (T-30h, PL-30h, OT-2h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*<sem resposta>*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Identificar a necessidade e a oportunidade de reutilização de soluções padronizadas para problemas típicos no desenvolvimento de software.*

*Compreender os conceitos associados a arquiteturas de software, estilos arquiteturais e padrões de software.*

*Associar o processo de desenvolvimento de software à sua arquitetura e as respetivas correlações.*

*Estudar os padrões de software mais conhecidos.*

*Perante um problema específico, identificar os padrões que se adequam à sua resolução e implementação.*

### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Identify the need and opportunity for the reuse of standard solutions for typical problems in software development.*

*Understand the concepts associated with software architectures, architectural styles and software patterns.*

*Associate the process of developing software to its architecture and their correlations.*

*Studying the best known software patterns.*

*Given a specific problem, identify patterns that fit their resolution and implement them.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*1. Desenho de software: Conceitos gerais; Princípios de desenho; Abordagens fundamentais*

*2. Arquiteturas de Software: Conceitos; Estilos arquiteturais; Modelos de referência; A arquitetura no desenvolvimento de software*

*3. Introdução aos Design Patterns : Conceitos gerais ; Catalogação de Design Patterns; Metodologia de projecto usando Design Patterns*

*4. Padrões de criação: Abstract Factory; Builder; Factory Method; Prototype; Singleton*

*5. Padrões de estrutura: Adapter; Bridge; Composite; Decorator; Façade; Flyweight; Proxy*

*6. Padrões de comportamento; Chain of responsibility; Command; Interpreter; Iterator; Mediator; Memento; Observer; State; Strategy; Template Method; Visitor*

*7. Anti-Patterns: Conceitos gerais; Principais anti-patterns; Patterns vs Anti-patterns*

*8. Refactoring: Conceitos; Refactoring to pattern*

### 3.2.5. Syllabus:

*1. Software design: concepts; design principles*

*2. Software architectures: concepts; architectural styles; reference modes; the architecture in the software development process*

*3. Introduction to Design Patterns: General concepts; Cataloging Design Patterns, Project Methodology using Design Patterns*

*4. Creational Patterns: Abstract Factory, Builder, Factory Method, Prototype, Singleton*

*5. Structure patterns: Adapter, Bridge, Composite, Decorator, Facade, Flyweight, Proxy*

*6. Behavior patterns; Chain of responsibility; Command, Interpreter, Iterator, Mediator, Memento, Observer, State, Strategy, Template Method, Visitor*

*7. Anti-Patterns: concepts; Patterns vs Anti-patterns*

*8. Refactoring: concepts; Refactoring to pattern*

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos refletem a preocupação em conferir à unidade curricular os meios necessários à prossecução dos objetivos definidos, conferindo uma sólida base teórica, complementada por aspetos práticos que ajudam a cimentar os conhecimentos e valências.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The content of this course reflects the concern in providing the means required for achieving the course's objectives, providing a solid theoretical ground, supplemented by practical aspects that help strengthening knowledge and skills.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais, aulas teóricas e aulas práticas. Durante as aulas teóricas são apresentados os conceitos de um modo natural e coerente, em que os alunos são convidados a participar ativamente através do debate de exemplos e/ou casos. Nas aulas práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. A avaliação combinará o desenvolvimento de trabalhos individuais ou em grupo, ao longo do semestre, com testes periódicos. Incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais, produção de novos exemplos ou demonstrações que os elucidem, e reformulação, compilação ou criação de documentos e outros materiais que permitam apresentá-los de forma coerente e esclarecedora (simuladores, materiais expositivos, planos de atividades ou problemas).*

**3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The course is formally separated into two main components, theoretical and practical lessons. During the theoretical classes concepts are presented in a natural and coherent way, in which students are invited to actively participate through discussion of examples and / or cases. In practical classes questions are given and proposed problems and / or situations for students to solve in order to cement the knowledge gained. The assessment will combine the development of individual or group work during the semester, with regular testing. It will focus on the demonstration of the understanding of the subjects by applying it to real cases and situations, producing new examples or statements that elucidate it, and reformulating, compiling or creating of documents and other materials that allow them to present it in a coherent and clarifying way (simulators, exhibition materials, business plans or problems).*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Todos os assuntos são explanados com o rigor teórico necessário à construção conceptual que precede a consolidação de conhecimentos e aquisição de competências que ocorre através da experimentação prática. A avaliação reflete essa preocupação.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All the subjects are explained with the theoretical accuracy required for the conceptual construction that precedes the consolidation of knowledge and competences acquisition that occur through practical experimentation. The assessment reflects this concern.*

**3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. (1994) Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0201633610*  
*Alan Shalloway, James R. Trott. (2004) Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design, 2nd Edition, Addison-Wesley; ISBN-13: 978-0321247148*

**Mapa III - Processamento Digital de Imagem/Digital Image Processing**

**3.2.1. Unidade curricular:**

*Processamento Digital de Imagem/Digital Image Processing*

**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Vitor Manuel de Jesus Filipe (T-30h, PL-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A unidade curricular de Processamento Digital de Imagem (PDI) tem os seguintes objetivos de formação:*

- *Dar a conhecer a importância do uso de técnicas de processamento e análise de imagem digital em vários domínios.*
- *Apresentar as principais técnicas de processamento e análise de imagem digital.*
- *Desenvolver no aluno a capacidade de propor soluções baseadas em processamento e análise de imagem digital em problemas de vários domínios.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The Digital Image Processing (DIP) course has the following educational objectives:*

- *To publicize the importance of using image processing techniques and digital image analysis in various fields.*
- *Present the main image processing techniques and digital image analysis.*
- *Promote the student ability to propose solutions based on image processing and digital image analysis problems in various fields.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução ao Processamento Digital de Imagem  
A imagem digital e as suas propriedades  
Operações elementares sobre imagens  
Transformações de intensidade  
Filtragem espacial  
Transformada de Fourier  
Segmentação de imagem  
Morfologia Matemática  
Representação, descritores e reconhecimento de objetos  
Visão por computador como prolongamento de PDI*

### **3.2.5. Syllabus:**

*Introduction to Digital Image Processing  
The digital image and its properties  
Elementary operations on images  
Intensity transformations  
Spatial filtering  
Fourier transform  
Image segmentation  
Mathematical Morphology  
Representation, descriptors and object recognition  
Computer vision as an extension of PDI*

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A unidade curricular aborda as principais técnicas de processamento digital de imagem com aplicação em problemas da indústria, entretenimento, medicina, ciência etc. Aos alunos são propostos exercícios práticos, implementados em computador, para desenvolverem a sua capacidade de análise de problemas que empregam técnicas de processamento digital de imagem e visão por computador.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course covers the main techniques of digital image processing with application in the fields of industry issues, entertainment, medicine, science etc. The practical exercises proposed to the students, are intended to be implemented on computer, to develop their ability to analyze problems that employ digital image processing techniques and computer vision algorithms.*

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

*Nas aulas teóricas é utilizado o método de exposição oral, apoiado pela apresentação de diapositivos, produzidas no aplicativo "Microsoft PowerPoint". Os diapositivos introduzem as principais técnicas digitais de processamento de imagem, incluindo também exemplos da aplicação das técnicas em imagens. Nas aulas práticas, procura-se colocar em prática o método de ensino-aprendizagem centrado no aluno onde é explorada a forte componente experimental da unidade curricular. Todas as aulas são lecionadas em contexto de laboratório de computadores com turmas de cerca de 16 alunos.*

*A avaliação é contínua e é composta pelas componentes Teórica (40%) e Prática (60%). A componente teórica consiste num teste escrito, sem consulta. A componente prática consiste na realização de um trabalho prático em temas propostos pelo docente. O trabalho será desenvolvido, maioritariamente em horário extra aula, por grupos de 2 alunos durante o semestre.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Oral exposition is used, supported by slide show presentations. The slides introduce the key concepts of digital image processing techniques, including examples of application with images.  
Practical classes are taught in laboratory with computers, with 16 students per class. Digital image processing libraries(Matlab Toolboxod Digital Image Processing or OpenCV) are used to apply the studied techniques in sample images.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Nas aulas teóricas é utilizado o método de exposição oral, apoiado pela apresentação de diapositivos, produzidas no aplicativo "Microsoft PowerPoint". Os diapositivos introduzem as principais técnicas digitais de processamento de imagem, incluindo também exemplos da aplicação das técnicas em imagens. Nas aulas práticas, procura-se colocar em prática o método de ensino-aprendizagem centrado no aluno onde é explorada a forte componente experimental da unidade curricular. Todas as aulas são lecionadas em contexto de laboratório de computadores com turmas de cerca de 16 alunos.*

*A avaliação é contínua e é composta pelas componentes Teórica (40%) e Prática (60%). A componente teórica consiste*

*num teste escrito, sem consulta. A componente prática consiste na realização de um trabalho prático em temas propostos pelo docente. O trabalho será desenvolvido, maioritariamente em horário extra aula, por grupos de 2 alunos durante o semestre.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Oral exposition is used, supported by slide show presentations. The slides introduce the key concepts of digital image processing techniques, including examples of application with images.*

*Practical classes are taught in laboratory with computers, with 16 students per class. Digital image processing libraries (Matlab Toolbox or Digital Image Processing or OpenCV) are used to apply the studied techniques in sample images.*

*The assessment is continuous and consists of the components Theoretical (40%) and Practical (60%). The theoretical component consists of a written test, without consultation. The practical component consists in the accomplishment of a practical work in themes proposed by the teacher. The work will be developed, mainly outside classes, by groups of 2 students during the semester.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Rafael Gonzalez, Richard Woods, and Steven Eddins (2003) Digital Image Processing Using Matlab, Pearson Prentice Hall, ISBN-13: 978-0130085191*

*Rafael Gonzalez & Richard Woods (1992) Digital Image Processing, 3rd Edition, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0201508031*

## **Mapa III - Metodologias de Programação V/Programming Methodologies V**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Metodologias de Programação V/Programming Methodologies V*

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

*Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva (T-30h, PL-30h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*António Manuel Miguel Silva Marques (PL-30h)*

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

- *Dotar o aluno com conceitos de sistemas distribuídos numa abordagem conceptual clássica, aplicada a tecnologias emergentes associadas à Web colaborativa e redes sociais*
- *Dotar o aluno de competências em técnicas avançadas de desenvolvimento de aplicações WEB*
- *Estudar os principais problemas associados no desenvolvimento de aplicações WEB*
- *Proporcionar uma abordagem prática a ferramentas de desenvolvimento e modelação de aplicações WEB - Introduzir conceitos de sistemas distribuídos*
- *Abordar as tecnologias emergentes associadas à WEB colaborativa e Redes Sociais*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Provide students with the concepts of distributed systems on a classic conceptual approach applied to emerging technologies associated with collaborative Web and social networking*
- *Provide students skills in advanced web application development*
- *Study the main problems associated to web applications development*
- *Provide a practical approach to development and modeling tools for web applications*
- *Introduce concepts of distributed systems*
- *Address the emerging technologies associated with the collaborative Web and Social Networks*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Tecnologias Web Emergentes: Tecnologias de desenvolvimento Web; Padrões para desenvolvimento de aplicações Web; Web services; Representational State Transfer – REST; Interfaces Web de nova geração; Mash-ups usando Application Programming Interfaces (API) e Web Procedure Calls (WPC); Segurança em aplicações web.*

*Sistemas Web Distribuídos: Caracterização dos sistemas distribuídos; Comunicação entre processos; Objetos distribuídos e invocação remota; Coordenação; Transações; Controlo de concorrência; Tecnologias para implementação de sistemas distribuídos; Distribuição e alta disponibilidade em aplicações web; Cloud Computing.*

*Web Social e Colaborativa: Interação; Colaboração; Groupware; Redes sociais; Comunidades Virtuais; Metodologias para desenvolvimento de aplicações colaborativas; API de integração com redes sociais; Moderação e regulação de interação em ambientes Web colaborativos*

### **3.2.5. Syllabus:**

*Advanced Web Applications concepts: generic web applications problems; asynchronous web; web development patterns*

*Distributed Systems: Distributed Systems characterization; Inter-process communication; Distributed objects and remote invocation; coordination; transactions; concurrency control. Distributed architectures: CORBA, Web Services Collaborative Web: Interaction; collaboration; Groupware; Social networks; collaborative application development methods; API for Social Networks integration*

### **3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A parte inicial do conteúdo visa aprofundar os conhecimentos adquiridos sobre o desenvolvimento de aplicações Web, nomeadamente a sua especificação e implementação em sistemas de alto desempenho; a segunda parte proporcionará o entendimento de conceitos associados aos sistemas distribuídos e aos seus principais problemas, bem como a sua aplicação em ambientes web; por fim, a terceira parte proporcionará a análise das tendências atuais e futuras dos sistemas distribuídos em geral, com particular ênfase nas aplicações Web colaborativas.*

### **3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The initial part of the content is aimed at deepening the knowledge about the development of Web applications, including their specification and implementation in high-performance systems, the second part will provide an understanding of concepts related to distributed systems and their main problems, as well as its application in web environment, and finally the third part will provide an analysis of current trends and future of distributed systems in general, with particular emphasis on collaborative Web applications.*

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

*A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais, aulas teóricas e aulas práticas. Durante as aulas teóricas são apresentados os conceitos de um modo natural e coerente, em que os alunos são convidados a participar ativamente através do debate de exemplos e/ou casos. Nas aulas práticas é desenvolvido um projeto utilizando metodologias ágeis por grupos de 2 alunos. São discutidas e apresentadas as principais situações com que os alunos se deparam no desenvolvimento do projeto, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.*

*A avaliação combinará o desenvolvimento dos trabalhos de grupo, ao longo do semestre (avaliação prática), com testes periódicos (avaliação teórica). Incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais. Um aluno só poderá optar por exame final nos casos extraordinários previstos pelas normas pedagógicas da UTAD.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The unit is formally divided into two main components: lectures and hands-on classes. Lectures will present concepts in a natural and consistent manner, with students invited to participate by debating examples or case studies. Hands-on classes will consist in the presentation to students of issues and cases, for them to solve, in order to better structure acquired knowledge.*

*Assessment will combine the development of individual or group assignments, during the semester, with regular tests. It will focus on the demonstration of understanding of concepts by applying them to real world cases and scenarios, providing novel examples of demonstrations to clarify them, and restatement, compilation or creation of documents (or other materials) that enable the presentation of concepts in a consistent and clear manner (simulators, exhibition materials, activity plans or problems). Students may only opt for a final exam in the specific cases foreseen by UTAD's pedagogic rules.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A combinação de aulas teóricas com aulas práticas e trabalhos assegura a transmissão de conhecimentos e a compreensão dos mesmos, a nível da visão geral conceptual e do nível concreto de aplicação.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The combination of lectures with hands-on assignments ensures transmission of knowledge and understanding of it at both a conceptual overview level, and at an applied concrete level.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*Paulo Verissimo e Luís Rodrigues (2001) Distributed systems for system architects, Springer Science & Business Media, ISBN-13: 978-0792372660*

*Gottfried Vossen, Stephan Hagemann (2007) Unleashing Web 2.0: From Concepts to Creativity, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0123740342*

*Uwe M. Borghoff, Johann H. Schlichter (2010) Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications, Springer, ISBN 978-3540669845*

*K. P. Birman (2010) Reliable distributed systems: technologies, web services, and applications, Springer Science & Business Media, ISBN-13: 978-1441919502*

*E. Marcus e H. Stern (2000) Blueprints for high availability, John Wiley & Sons, ISBN-13: 978-0471356011*

## **Mapa III - Técnicas Avançadas de Bases de Dados/Advanced Database Techniques**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Técnicas Avançadas de Bases de Dados/Advanced Database Techniques*



**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Paulo Nogueira Martins (T-30h, OT-2h)*

**3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*António Manuel Miguel Silva Marques (PL-60h)*

**3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Dotar o aluno com competências avançadas de bases de dados, nomeadamente: na autenticação, segurança e gestão transacional; em bases de dados distribuídas; na interligação das bases de dados com a lógica funcional das aplicações; e em sistemas de suporte à decisão, nomeadamente recorrendo a data warehousing.*

**3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**  
*Provide students with advanced skills in databases, including: authentication, security and transactional management; distributed databases; the interconnection of databases with the functional logic of applications; and decision support systems, namely using data warehousing.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Autenticação e segurança nos SGBDs e nas bases de dados*
- 2. Gestão transacional nas bases de dados e níveis de isolamento transacionais*
- 3. Bases de dados distribuídas: Definição e características fundamentais; Bases de dados distribuídas homogéneas e heterogéneas; Conceção de bases de dados distribuídas: estratégias, replicação e fragmentação; Processamento e otimização de questões; Gestão de bases de dados distribuídas*
- 4. Integração aplicacional de Sistemas de Gestão de Bases de Dados: Modelo cliente/servidor na Web; Estruturação do modelo cliente/servidor em três camadas: interface com o utilizador, lógica funcional e dados; Tecnologias de interface entre a camada de lógica funcional e camada de dados; Casos de estudo orientados à Web e aos ambientes móveis*
- 5. Data Warehouses: Modelo multidimensional; Desenho de um Data Warehouse; Modelos de dados para um Data Warehouse; Extração, preparação, transformação e integração de dados; Gestão e administração de Data Warehouses*

**3.2.5. Syllabus:**

- 1. Authentication and security in DBMSs and in databases*
- 2. Transactional management databases and transaction isolation levels*
- 3. Distributed databases: Definition and basic characteristics; Homogeneous and heterogeneous distributed databases; Design of distributed databases: strategies, replication and fragmentation; Query processing and optimization; Management of distributed databases*
- 4. Applicational integration of Database Management Systems: Client/server model in Web; Structuring the client/server model in three layers: user interface, functional logic and data; Technology for the interface between the functional logic layer and data layer; Case studies oriented to the Web and mobile environments*
- 5. Data Warehouses: Multidimensional model; Design of Data Warehouses; Data models for Data Warehouses; Data extraction, preparation, transformation and integration; Management and administration of Data Warehouses*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*O conteúdo programático inclui os conceitos fundamentais sobre algumas técnicas que poderemos considerar como avançadas de bases de dados, nomeadamente, conceitos fundamentais sobre bases de dados distribuídas, integração das bases de dados num sistema aplicacional e utilização de Data Warehouses como forma de construir sistemas de suporte à decisão.*

*Através da introdução de conceitos sempre que possível normalizados, como é o caso da linguagem SQL (Structured Query Language), da exploração de casos de estudo e de ferramentas informáticas adequadas, os alunos são confrontados com situações efetivas que poderão encontrar no dia-a-dia, dotando-os de competências fundamentais nos assuntos referidos no programa.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus includes the basic concepts on some techniques that we can consider as advanced in databases, including basic concepts about distributed databases, integration of databases in an application system and use of Data Warehouses as a way to build support systems decision.*

*Introducing concepts as possible standardized, as is the case of SQL (Structured Query Language), exploring case studies and using appropriate software tools, students are confronted with effective situations that they may encounter in day-to-day, providing them with essential skills in the subjects listed in the syllabus.*

**3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas teóricas serão discutidos e expostos os conceitos teóricos do programa, recorrendo ao diálogo e à projeção de conteúdos didáticos.*

*As aulas práticas terão um carácter laboratorial, com o desenvolvimento de programas informáticos que resolvem problemas através da aplicação dos conceitos aprendidos nas aulas teóricas. Para o efeito utilizar-se-ão os computadores disponíveis na sala de aula, bem como as ferramentas informáticas de desenvolvimento de software disponíveis nos mesmos, nomeadamente MS SQL Server.*

*A avaliação dos alunos compreende a realização de 2 Trabalhos Experimentais individuais (TE1 e TE2) e 1 Teste de avaliação escrita (T).*

*A nota final da Unidade Curricular será calculada da seguinte maneira:*

$$\text{Nota final} = 0,25 * TE1 + 0,25 * TE2 + 0,50 * T$$

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*In theoretical classes will be discussed theoretical concepts of the program, by using dialogue and exposition of learning contents.*

*The practical classes will have a laboratorial character, with the development of computer programs that solve problems through application of concepts learned in lectures. For this purpose, will be used available computers in the classroom as well as the tools for developing software available on them, including MS SQL Server.*

*The evaluation of the students comprises the accomplishment of 2 individual Experimental Works (TE1 and TE2) and 1 Written Assessment test (T).*

*The final grade of the Course will be calculated as follows:*

$$\text{Final grade} = 0.25 * TE1 + 0.25 * TE2 + 0.50 * T$$

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A metodologia de ensino incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais, produção de novos exemplos ou demonstrações que os elucidem, e reformulação, compilação ou criação de documentos e outros materiais que permitam apresentá-los de forma coerente e esclarecedora (materiais expositivos, planos de atividades ou problemas).*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The teaching methodology will focus on the demonstration of understanding of the contents by applying them to real cases and situations, production of new examples or demonstrations that elucidate them, and reformulation, compilation or creation of documents and other materials which can present them in a coherent and illustrative form (expository materials, activity plans or problems).*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*José Luís Pereira; Tecnologia de Bases de Dados, 2.ª Edição, FCA - Editora de Informática, ISBN 972-722-143-2*

*Alberto Magalhães; SQL Server 2008 - Curso Completo, 2.ª Edição, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-684-9*

*Maribel Yasmina Santos e Isabel Ramos; Business Intelligence - Tecnologias da Informação na Gestão de Conhecimento, 2.ª Edição Actualizada e Aumentada, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-684-9*

*M. Tamer Ozsu, Patrick Valduriez; Principles of Distributed Database Systems, Prentice Hall, ISBN 0-13-659707-6*

*David M. Kroenke e David J. Auer; Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, Twelfth Edition, Prentice Hall, ISBN 0-13-214537-5*

*W. H. Inmon; Building the Data Warehouse, Fourth Edition, Wiley, ISBN 978-0-7645-9944-6*

*Brian Larson; Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2008, 2nd Edition, McGraw-Hill/Osborne, ISBN 9780071549448*

## Mapa III - Redes de Computadores II/Computer Networks II

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Redes de Computadores II/Computer Networks II*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*António Manuel Trigueiros da Silva Cunha (T-30h, PL-60h, OT-2h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Francisco de Sousa Pereira (PL-30h)*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Tomar consciência dos perigos e ameaças numa rede de computadores e dos procedimentos a ter de forma melhorar a segurança.*

### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Be aware of the dangers and threats in a computer network and procedures to take in order to improve safety.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*1. Introdução à segurança*

*1.1. Conceitos básicos*

*1.2. Criptografia*

*2. Ameaças*

*3. Criptografia*

*3.1. Técnicas clássicas*

- 3.2. *Técnicas modernas (conceitos e algoritmos)*
- 3.3. *Cifra tradicional (simétrica) e Cifra por chave assimétrica*

#### 4. *Confidencialidade na cifragem tradicional*

- 4.1. *Colocação das funções de cifragem*
- 4.2. *Confidencialidade do Tráfico*
- 4.3. *Distribuição de chaves*

#### 5. *Segurança na Cloud*

#### 6. *Public Key Infrastructure (PKI)*

- 6.1. *Conceitos*
- 6.2. *Exemplo prático*

#### 7. *Sistemas de detecção de intrusão*

- 7.1. *IDS, Firewalls e Anti-virus*

#### 8. *VPN*

- 8.1. *IPSec*
- 8.2. *Secure Socket Layer (SSL)*

#### 9. *Segurança em redes sem fios*

### 3.2.5. **Syllabus:**

#### 1. *Introduction to security*

- 1.1. *Basic concepts*
- 1.2. *Encryption*

#### 2. *Threats*

#### 3. *Encryption*

- 3.1. *Classical techniques*
- 3.2. *Modern techniques (concepts and algorithms)*
- 3.3. *Traditional (symmetric) and asymmetric encryption key*

#### 4. *Confidentiality in traditional encryption*

- 4.1. *Placement of the encryption functions*
- 4.2. *Traffic confidentiality*
- 4.3. *Key distribution*

#### 5. *Cloud security*

#### 6. *Public Key Infrastructure (PKI)*

- 6.1. *Concepts*
- 6.2. *Practical example*

#### 7. *Intrusion Detection Systems (IDS)*

- 7.1. *IDS, Firewalls and Anti-virus*

#### 8. *VPN*

- 8.1. *IPSec*
- 8.2. *Secure Socket Layer (SSL)*

#### 9. *Wireless network security*

### 3.2.6. **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A disciplina inicia com uma introdução aos conceitos de segurança (ponto 1) e uma apresentação e discussão sobre as ameaças em redes de computadores (ponto 2) o que permite aos alunos tomarem consciência sobre as ameaças atuais.*

*Segue-se a apresentação dos conceitos e técnicas de segurança, nomeadamente de Criptografia, Confidencialidade na cifragem tradicional,... (pontos 3 até 9) que permite aos alunos conhecer diferentes formas de melhorar a segurança em sistemas de redes de computadores.*

### 3.2.6. **Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course starts with an introduction to security concepts (point 1) and a presentation and discussion of the threats in networks computers (point 2) which enable students get awareness about the current threats.*

*Follows the presentation of safety concepts and techniques (Sections 3 through 9) that allows students to learn different ways to improve the security systems of computer networks.*

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

*A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais, aulas teóricas e aulas práticas. Durante as aulas teóricas são apresentados os conceitos de um modo natural e coerente, em que os alunos são convidados a participar ativamente através do debate de exemplos e/ou casos. Nas aulas práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. A avaliação combinará o desenvolvimento de trabalhos individuais ou em grupo, ao longo do semestre, com testes periódicos. Incidirá sobre a demonstração da compreensão das matérias através da aplicação das mesmas a casos e situações reais, produção de novos exemplos ou demonstrações que os elucidem, e reformulação, compilação ou criação de documentos e outros materiais que permitam apresentá-los de forma coerente e esclarecedora. Um aluno só poderá optar por exame final nos casos extraordinários previstos pelas normas pedagógicas da UTAD.*

### **3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The course is formally separated into two main components, theoretical and practical lessons. During the theoretical concepts are presented in a natural and coherent, in which students are invited to actively participate through discussion of examples and / or cases. In practical classes are given questions and proposed problems and / or situations for students to solve in order to cement the knowledge gained. The assessment will combine the development of individual or group during the semester, with regular testing. Focus on the demonstration of understanding of the material by applying the same cases and real situations, producing new examples or statements that elucidate, and reformulation, compilation or creation of documents and other materials that allow them to present a coherent and illuminating (simulators, exhibition materials, business plans or problems). A student can only opt for final examination in the extraordinary cases provided by the pedagogical standards of UTAD.*

### **3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O método expositivo utilizado nas aulas teóricas assume-se como o mais correto para assegurar que os alunos tomam consciência dos perigos e ameaças numa rede de computadores e dos procedimentos a ter de forma melhorar a segurança.*

*A elaboração de trabalhos práticos assegura a ligação dos conceitos aprendidos à realidade da segurança em redes de computadores.*

### **3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The exposure method used in lectures is assumed as the most correct to ensure that students become aware of the dangers and threats in a network of computers and the procedures to take in order to improve security.*

*The development of practical work helps students to connect studied concepts to the reality of security in computer networks.*

### **3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

*André Zúquete (2013) Segurança em Redes Informáticas - 4ª Ed., FCA, ISBN 978-972-722-767-9*

*William Stallings (2002) Cryptography and Network Security: Principles and Practice, Pearson, ISBN-13: 978-0130914293*

## **Mapa III - Interação Pessoa Computador/ Human-Computer Interaction**

### **3.2.1. Unidade curricular:**

*Interação Pessoa Computador/ Human-Computer Interaction*

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

*João Manuel Pereira Barroso (T-15h, OT-2h)*

### **3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Francisco Alexandre Ferreira Biscaia Godinho (T-15h)*

*Tânia de Jesus Vilela da Rocha (PL-60h)*

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

*Dotar os alunos de conhecimentos sobre técnicas de conceção, design, interação e avaliação de interfaces de Tecnologias de Informação e Comunicação, com particular ênfase nas temáticas relacionadas com a acessibilidade e usabilidade.*

### **3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The students will acquire know-how about interaction design techniques, design and evaluation of Information Technology and Communication, with particular emphasis on issues related to accessibility and usability.*

### **3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Capacidades Humanas*

*2. Tecnologias de Acesso ao Computador para Populações com Necessidades Especiais*

*3. Acessibilidade*

4. Design para Todos
5. Ergonomia
6. Design de Sistemas Interativos
7. Avaliação de Sistemas Interativos
8. Acessibilidade no processo de Design Centrado no Utilizador

### 3.2.5. Syllabus:

1. Human capabilities
2. Computer Access Technologies for People with Special Needs
3. Accessibility
4. Design for All
5. Ergonomics
6. Design of Interactive Systems
7. Evaluation of Interactive Systems
8. Accessibility in the User-Centered Design process

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conceitos do Design Universal e do Design Centrado no Utilizador, especificamente no que toca à acessibilidade e usabilidade de sistemas baseados em Tecnologias de Informação e Comunicação, são apresentados e discutidos, sendo explorados a um nível mais “mãos na massa” nas aulas práticas.*

*Para além das características estritamente relativas ao sistema eletrónico (design da interface, formato da informação e conversão entre formatos, formas de interação, independência face aos dispositivos de acesso...), abordam-se também aspetos relacionados com a ergonomia dos dispositivos físicos de interação.*

*Aos alunos é pedido que compreendam, discutam e apliquem diferentes métodos de design de sistemas interativos (onde se inclui não apenas a fase de implementação propriamente dita, mas também a fase de análise e planeamento prévios do sistema a implementar), bem como diferentes métodos de avaliação de sistemas existentes.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The concepts of Universal Design and User-Centered Design, specifically in relation to the accessibility and usability of Information and Communication Technologies-based systems, are presented and discussed, with a more “hands-on” exploration of them in the practical classes.*

*Besides those characteristics strictly related to the electronic system (interface design, format of information and conversion between formats, ways of interaction, device independence...), the syllabus also focus on matters related with the ergonomics of interaction devices.*

*The student is required to understand, discuss and apply different design methods when conceiving an interactive system (including not only the implementation phase strictu sensu, but also the preceding analysis and planning of the system to be implemented), as well as different methods of evaluating an existing system.*

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

*Aulas teóricas baseadas no método expositivo, sendo encorajada a participação (discussão dos temas) por parte dos alunos.*

*Aulas práticas baseadas na realização de tarefas que familiarizem os alunos com as técnicas de avaliação e projecto de acessibilidade e usabilidade de interfaces, e na realização de trabalhos práticos (individuais ou em grupo) sobre os princípios e técnicas aprendidas. (Estes últimos contam para a avaliação final da unidade curricular, devendo ser parcialmente realizados fora das horas de contacto.)*

*A avaliação contínua tem duas componentes:*

- 1) Componente escrita, avaliada através de 1 teste escrito (TE1).
  - 2) Componente prática, avaliada através de 2 trabalhos práticos (TP1, TP2).
- Neste modo, a classificação final (CF) será calculada através da seguinte fórmula:*
- $$CF = 0,5*TE1 + 0,2*TP1 + 0,3*TP2$$

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Theoretical classes based on the lecture method, the student's participation (discussion of class' subjects) being encouraged.*

*Task-based practical classes, to familiarize students with techniques for the evaluation and project of interface accessibility and usability, with practical works (individually made, or in groups) about the studied principles and techniques. (These works are taken into consideration for the calculation of the student's final grade, and must be partially made outside contact hours.)*

*Continuous assessment has two components:*

- 1) Written component, evaluated through 1 written test (TE1).
  - 2) Practical component, evaluated through 2 practical works (TP1, TP2).
- In this mode, the final grade (CF) will be calculated using the following formula:*
- $$CF = 0.5 * TE1 + 0.2 * TP1 + 0.3 * TP2$$

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*São objetivos da unidade curricular que o aluno não apenas apreenda informação factual (cuja importância não pode ser subestimada), mas igualmente que a compreenda e a discuta (analise e avalie), e, paralelamente, que aplique os conhecimentos adquiridos em situações práticas. Todos estas vertentes estão presentes nas duas tipologias de aula previstas, com a teóricas a fundamentarem a prática, e a experiência adquirida nesta a fornecer as pistas para uma discussão informada.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Our goal in this curricular unit is that the student not only collects factual information (whose importance must not be underestimated), but also that he/she understands and discusses (analyze and evaluate) it, and, in parallel, that he/she applies the acquired knowledge in practical situations. All these aspects are present in both proposed class typologies, with the theory providing the foundations for the practice, and the experience thus acquired providing clues for an informed discussion.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Francisco Godinho (1999) Internet para Necessidades Especiais, UTAD, ISBN 972-669-377-2  
John Gill (2001) Informação para Designers de Terminais de Acesso Público, MCT/Unidade ACESSO  
Alan Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale (2003) Human-Computer Interaction (3rd Edition), Prentice Hall, ISBN 0-13-046109-1  
Jakob Nielsen (2000) Designing Web Usability, New Riders Publishing, ISBN 1-56205-810-X  
Manuel J. Fonseca, Pedro Campos, Daniel Gonçalves (2012) Introdução ao Design de Interfaces, FCA, ISBN 978-972-722-738-9*

## Mapa III - Projecto em Engenharia Informática/Informatics Engineering Project

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Projecto em Engenharia Informática/Informatics Engineering Project*

### 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves (PL-4.5h)*

### 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*António Manuel Miguel Silva Marques (PL-4.5h)  
António Manuel Ribeiro De Sousa (PL-3h)  
António Manuel Trigueiros Da Silva Cunha (PL-4.5h)  
Caroline Elisabeth Dominguez (PL-3h)  
Eduardo José Solteiro Pires (PL-4.5h)  
Emanuel Soares Peres Correia (PL-1.5h)  
Frederico Augusto Dos Santos Branco (PL-1.5h)  
Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva (PL-3h)  
João Agostinho Batista Lacerda Pavão (PL-3h)  
João Manuel Pereira Barroso (S-7.5h, PL-4.5h)  
José Benjamim Ribeiro da Fonseca (PL-3h)  
José Luis Bandeira Rodrigues Martins (PL-3h)  
José Paulo Barroso de Moura Oliveira (PL-3h)  
Luis Filipe Leite Barbosa (S-7.5h)  
Luis José Calçada Torres Pereira (PL-3h)  
Paulo Nogueira Martins (PL-4.5h)  
Pedro Miguel Mestre Alves da Silva (PL-3h)  
Vitor Manuel de Jesus Filipe (PL-3h)*

### 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Integrar conhecimentos e competências adquiridos durante a licenciatura, aplicando-os num projeto técnico ou científico. Desenvolver novas competências e adquirir novos conhecimentos de forma autónoma e crítica.*

### 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Integration of knowledge and competencies acquired during the program of studies, applying them on a technical or scientific project. Development of new competencies and acquisition of new knowledge critically and autonomously.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Desenvolvimento de um projeto técnico-científico, de forma autónoma, sob orientação.*

### 3.2.5. Syllabus:

*Development of a technical or scientific project, autonomously, under lecturer supervision.*

### 3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O desenvolvimento autónomo de um projeto ao longo do semestre é uma abordagem tradicional para a integração contextualizada de competências e conhecimentos, e aquisição de novas competências e conhecimentos plenos de contexto.*

### 3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The autonomous development of a semester-long project is a traditional approach for contextualized integration of competences and knowledge, and context-rich acquisition of new competences and knowledge.*

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

*Os projetos são desenvolvidos de forma autónoma pelos alunos, em regime de tutoria pelos orientadores. Haverá três pontos de controlo obrigatórios: uma entrega inicial do plano de trabalhos, e duas reuniões de acompanhamento, com periodicidade aproximadamente mensal. Como incentivo à comunicação clara de objetivos e resultados, a avaliação pressupõe o desenvolvimento de um poster técnico-científico e a realização de uma apresentação pública. A avaliação dos alunos é efetuada no contexto do projeto realizado em grupo e é composta pelas seguintes componentes:*

*A - Nota da equipa de orientação;*

*B - Entrega em formato digital de um poster A1 de apresentação do projeto;*

*C - Apresentação pública do projeto em desenvolvimento;*

*A classificação final é obtida pela seguinte fórmula:*

*Nota final =  $A \times 0,75 + B \times 0,15 + C \times 0,10$*

### 3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Projects are developed autonomously by students, under a tutoring regime by supervisors. There will be three mandatory checkpoints: an early delivery of a work plan, and two tracking meetings, approximately one month apart. As an incentive to clear communication of goals and results, assessment includes the development of a technical/scientific poster and holding a public presentation.*

*The evaluation of the students is carried out in the context of the project carried out in a group, being composed of the following components:*

*A - Supervisor team note;*

*B - Digital presentation of an A1 project presentation poster;*

*C - Public presentation of the project under development;*

*The final classification is obtained by the following formula:*

*Final grade =  $A \times 0.75 + B \times 0.15 + C \times 0.10$*

### 3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O desenvolvimento autónomo de um projeto técnico-científico é propiciador de oportunidades para integração de conhecimentos e competências, e aquisição contextualizada de novos.*

### 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The autonomous development of a technical/scientific project is supportive of opportunities for integration of knowledge and competences, and acquisition of new ones.*

### 3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

*Bibliografia obtida pelos alunos em pesquisa específica para o tema o projeto/Bibliography achieved by students in specific research for the project*

## 4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

### 4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

#### 4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Maria da Graça Pereira Soares	Doutor	Matemática Pura	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado	Doutor	Matemática Aplicada	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Américo Lopes Bento	Doutor	Matemática Pura	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo José Martins Vasco	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Manuel Trigueiros da Silva Cunha	Doutor	Engenharias	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Cristina Gomes Rocha	Mestre	Literaturas e Culturas de Expressão Inglesa (Postcolonial and Gender Studies)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Hélder Fernando Pedrosa e Sousa	Doutor	Estatística	100	Ficha submetida
Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicoulis	Doutor	Matemática, Ciências da Computação	100	Ficha submetida
Paulo Nogueira Martins	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
José Benjamim Ribeiro da Fonseca	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
José Carlos Silva Cardoso	Doutor	Engenharia Electrónica e Electrotécnica	100	Ficha submetida
Pedro Alexandre Mogadouro Do Couto	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Manuel Pereira Barroso	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Daniel Moreira Lopes Alexandre	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Luis José Calçada Torres Pereira	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Eurico Vasco Ferreira Amorim	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Anastássios Perdicoulis	Doutor	Planeamento	100	Ficha submetida
Vitor Manuel de Jesus Filipe	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Eva Virgínia Araújo Morais	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Luís Filipe dos Santos Roçadas Ferreira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Frederico Augusto dos Santos Branco	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
José Luís Bandeira Martins	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Francisco de Sousa Pereira	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
João Paulo Fonseca da Costa Moura	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Pedro José De Melo Teixeira Pinto	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
António Jorge Gonçalves De Gouveia	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Luis Filipe Leite Barbosa	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
António Manuel Miguel Silva Marques	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
António Manuel Ribeiro De Sousa	Doutor	Ciências de Engenharia/Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Luis Honório Matias	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Mário Sérgio Carvalho Teixeira	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Carlos Jorge Fonseca da Costa	Doutor	Economia Agrária	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Mestre Alves da Silva	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
José Paulo Barroso de Moura Oliveira	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Eduardo José Solteiro Pires	Doutor	Eng. Electrotécnica	100	Ficha submetida
Hugo Alexandre Paredes Guedes Da Silva	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Francisco Alexandre Ferreira Biscaia Godinho	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Ricardo Jorge Vieira Correia	Doutor	Gestão	25	Ficha submetida
Tânia de Jesus Vilela da Rocha	Doutor	Informática	70	Ficha submetida
Maximino Esteves Correia Bessa	Doutor	Computação Gráfica	100	Ficha submetida
Catarina Pina Avelino	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Salviano Filipe Silva Pinto Soares	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Carlos Manuel José Alves Seródio	Doutor	Engenharia Electrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Rute Sofia Pereira Bastardo Pinto	Doutor	Design	100	Ficha submetida
			<b>4495</b>	

<sem resposta>



## 4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagens são sobre o nº total de docentes ETI)

### 4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

#### 4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	44	97,89

### 4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

#### 4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	45	100,11

### 4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

#### 4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	17.25	38,38
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

### 4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

#### 4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	43	95,66
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	1	2,22

## 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

*O Despacho n.º 49/2015, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 23 de 3 de fevereiro de 2015, homologou uma alteração ao Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes da UTAD estabelecido previamente no Despacho n.º 17616/2011, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 250 de 30 de dezembro de 2011. Em 16 março de 2016 foi apresentada ao Conselho Académico, após audição dos representantes das Escolas e dos sindicatos do setor, para efeitos de aprovação, uma segunda proposta de alteração o Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes da UTAD publicado no Diário da República, 2.ª série N.º 85 de 3 de maio de 2016. Este regulamento dá indicações precisas sobre as formas de avaliação a que o corpo docente da UTAD é sujeito nas suas diferentes competências atribuídas. Esta avaliação é da responsabilidade das unidades orgânicas e os seus resultados são aferidos a cada triénio.*

*Paralelamente com este procedimento, o corpo docente é anualmente avaliado pelos estudantes do ciclo de estudo, após preenchimento de inquéritos relativos à qualidade do ensino das Unidades Curriculares e ao desempenho pedagógico de todos os docentes envolvidos na sua lecionação. Estes inquéritos são elaborados pelo Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), sob a alçada da Pró-Reitoria para a Avaliação e Qualidade e disponibilizados na plataforma SIDE (Sistema de Informação de Apoio ao Ensino) para preenchimento pelos estudantes. Este preenchimento tem carácter obrigatório (é impedida ao estudante a sua inscrição no SIDE enquanto não proceder ao seu preenchimento), embora seja dada oportunidade de não responder mediante justificação. Os resultados da avaliação são comunicados aos visados, para que possam auto aferir o seu desempenho, e propor à direção de curso alterações à estratégia, conteúdos, objetivos, ou outros parâmetros caracterizadores do processo ensino-aprendizagem, que possam melhorar a avaliação efetuada. Para além deste sistema, só pelo facto dos docentes*

*estarem integrados na carreira académica universitária, pelo ECDU são obrigados a prestar provas públicas. Os órgãos dirigentes das Unidades Orgânicas incentivam os docentes para a preparação e execução de projetos de investigação, fomentando a investigação inovadora e sustentada bem como a difundir o conhecimento científico e tecnológico que adquirem, mediante a publicação dos resultados das investigações em revistas de referência e na organização de atividades de formação e de divulgação científica.*

#### 4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

*The Order no. 49/2015, published in the Diário da República (Official State Gazette), 2nd series, no. 23 of February 3rd 2015, approved an amendment on Assessment Regulation to the UTAD Teachers' Performance, previously established in Order no. 17616/2011, published in Official State Gazette, 2nd series, no. 250 of December 30th 2011. On March 16th 2016 was presented to the Academic Council, after hearing the representatives of the Schools and trade unions in the sector, for the purposes of approval, a second amendment to the Assessment Regulation to the UTAD Teachers' Performance published in the Official State Gazette, 2nd series no. 85 of May 3rd 2016. This regulation gives precise indications about the forms of which UTAD faculty is subject in its different attributions. This evaluation is the responsibility of the organic units and their results are measured every three years. In parallel with this procedure, the academic teaching staff is evaluated annually by the students of the study cycle, after completing surveys on the quality of teaching of the Curricular Units and the pedagogical performance of all the teachers involved in their teaching. These surveys are prepared by the Quality Management Office (GESQUA), under supervision of the Pro-Rector for Evaluation and Quality and made available on the SIDE platform (Information System for Teaching Support) to be answered by the students. This filling is obligatory (the student is prevented from enrolling in SIDE until he completes it), although it is given an opportunity for not responding to request under a justification. The results of the evaluation are communicated to the staff evaluated, so that they can self-assess their performance, and propose to the course direction changes to the strategy, contents, objectives, or other parameters characterizing the teaching-learning process that can improve the evaluation. In addition to this system, only because teachers are integrated into the university academic career, ECDU requires teachers to provide public evidence. The governing bodies of the Organizational Units encourage teachers to prepare and carry out research projects, encourage innovative and sustained research, and disseminate the scientific and technological knowledge they acquire through the publication of the results of research in prestigious nacional and internacional journals and in the elaboration of training activities and scientific dissemination.*

## 5. Atividades de formação e investigação

### Mapa V - 5.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

#### 5.1. Mapa V Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
INESC TEC - INESC Technology and Science	Excelente	INESC TEC - INESC Technology and Science	
Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	
Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR - Coimbra	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	
Centro de Matemática da Universidade do Minho	Good	Universidade do Minho	

### Perguntas 5.2 e 5.3

#### 5.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/3e625363-8292-5fef-ce91-58075a4f989f>

#### 5.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

##### Principais projetos Europeus:

- *Beaconing: Breaking Educational Barriers with Contextualised, Pervasive and Gameful Learning. H2020-ICT-2015 Grant Agreement 687676. Financiamento total 5,902,772.13€*

- *Smart Thinking. Financiamento UTAD: 148.112,00€*

- *YED: Young Europeans for Democracy. 357639-LLP-1-2011-PT-AJM-ICS. Financiamento UTAD: 56.215,25 €*

##### Principais projetos FCT:

- *CE4Blind: Context Extraction for the blind using computer vision. UTAPEXPL/EEISII/0043/2014. Financiamento total: 29.915,00€*

- *MASSIVE - Multimodal Acknowledgeable multiSenSerial Immersive Virtual Environments. RECI/EEI-SII/0360/2012. Financiamento total: 442.410,00€*

**Projetos IC&DT:**

- NanoSTIMA – Macro-to-Nano Human Sensing: Towards Integrated Multimodal Health Monitoring and Analytics.

NORTE-01-0145-FEDER-000016. Financiamento total: 7.211.413,82€

- DouroTur - NORTE-01-0145-FEDER-000014. Financiamento UTAD: 679.458,26€

**Principais Projetos em copromoção:**

- Greenbox - QREN I&DT no11505. Financiamento total: 458.268,89€

**5.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:****Most relevant European Projects:**

- *Beaconing: Breaking Educational Barriers with Contextualised, Pervasive and Gameful Learning. H2020-ICT-2015 Grant Agreement 687676. Total Funding 5,902,772.13€*

- *Smart Thinking. UTAD Funding: 148.112,00€*

- *YED: Young Europeans for Democracy. 357639-LLP-1-2011-PT-AJM-ICS. UTAD Funding: 56.215,25 €*

**Most relevant FCT projects:**

- *CE4Blind: Context Extraction for the blind using computer vision. UTAPEXPL/EEISII/0043/2014. Total funding: 29.915,00€*

- *MASSIVE - Multimodal Acknowledgeable multiSenSorial Immersive Virtual Environments. RECI/EEI-SII/0360/2012. Total funding: 442.410,00€*

**Most relevant IC&DT projects:**

- NanoSTIMA – Macro-to-Nano Human Sensing: Towards Integrated Multimodal Health Monitoring and Analytics.

NORTE-01-0145-FEDER-000016. Total funding: 7.211.413,82€

- DouroTur - NORTE-01-0145-FEDER-000014. UTAD funding: 679.458,26€

**Most relevant R&D projects:**

- Greenbox - QREN I&DT no11505. Total funding: 458.268,89€

**6. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada****6.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:**

*A intrínseca ligação à indústria resulta no financiamento da indústria a projetos de investigação. São disso exemplo os projetos InMERSE (2014), OnlineGym (2013), e VIC - Video Interactivo para Comunicação (2012) financiados ao abrigo do Plano Inovação da PT Inovação (atualmente AlticeLabs).*

*A pertinência da investigação realizada pelos docentes do curso para a sociedade foi recorrentemente reconhecida pela Rede TIC e Sociedade da Fundação para a Ciência e Tecnologia, tendo sido atribuído o prémio Prémio Inclusão e Literacia Digital 2014 ao projeto "Barómetro da acessibilidade Web em Portugal" e os prémios Prémios Inclusão e Literacia Digital 2015 aos projetos "Sistema Integrado para Aumento da Autonomia de Cegos" e "Metáfora de interação acessível para navegação Web sem recurso a texto".*

*A ligação à sociedade reflete-se ainda em diversos protocolos de colaboração com a UTAD, dos quais são exemplo o protocolo com a Associação de Surdos do Porto e o Centro de Reabilitação Rovisco Pais.*

**6.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:**

*The connection with industry resulted in the industry funding for research projects. Examples are the projects: InMERSE (2014), OnlineGym (2013), and VIC - Interactive Video for Communication (2012) funded under the Innovation Plan of PT Inovação (currently AlticeLabs).*

*The relevance for the society of the research carried out by the UTAD professors was recognized by the ICT and Society Network of the Foundation for Science and Technology with the awards: the prize "Inclusion and Digital Literacy Award 2014" for the project "Web Accessibility Barometer in Portugal"; and the prizes "Inclusion and Digital Literacy 2015" to the projects "Integrated System to Increase the Autonomy of the Blind" and "Accessible interaction metaphor for Web navigation without recourse to text".*

*The connection to the society still reflects itself in various collaboration agreements with UTAD of which are example the protocol with the Deaf Association of Porto and Rehabilitation Center Rovisco Pais.*

**7. Estágios e/ou Formação em Serviço****7.1. e 7.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)**

Mapa VI - Protocolos de Cooperação

Mapa VI - Protocolos de Cooperação

**7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

&lt;sem resposta&gt;

**7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

&lt;sem resposta&gt;

**Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes**

**7.2. Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).**

&lt;sem resposta&gt;

**7.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.**

**7.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:**

&lt;sem resposta&gt;

**7.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:**

&lt;no answer&gt;

**7.4. Orientadores cooperantes**

**Mapa VIII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes**

**7.4.1 Mapa VIII. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):**

&lt;sem resposta&gt;

**Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)**

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

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional Qualifications (1)	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	--	--

&lt;sem resposta&gt;

**8. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem****8.1. Caracterização dos estudantes**

**8.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade**

**8.1.1.1. Por Género****8.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	89.8
Feminino / Female	10.2

**8.1.1.2. Por Idade****8.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	32.5
20-23 anos / 20-23 years	44.7
24-27 anos / 24-27 years	11.4
28 e mais anos / 28 years and more	11.4

**8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)****8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	92
2º ano curricular	83
3º ano curricular	68
	<b>243</b>

**8.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.****8.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	50	55	55
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	10	26	37
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	113.2	128.2	130.6
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	21	10	17
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	46	53	54

**8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)****8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**

&lt;sem resposta&gt;

**8.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)**

&lt;no answer&gt;

**9. Resultados académicos e internacionalização do ensino****9.1. Resultados Académicos****9.1.1. Eficiência formativa.****9.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency**

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	31	23	32
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	8	10	13
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	8	4	10

N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	5	5	4
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	10	4	5

### Perguntas 9.1.2. a 9.1.3.

#### 9.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

*Genericamente, as unidades curriculares (UC) da área científica do curso apresentam níveis de sucesso escolar bons. A área de Matemática é onde os alunos encontram maiores dificuldades.*

#### 9.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

*Geberally, courses from the scientific area of Informatics have good academic success. The Math area is where students exhibit more difficulties.*

#### 9.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

*O Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), sob a alçada da Pró-Reitoria para a Avaliação e Qualidade, efetua uma análise dos resultados do sucesso escolar de todas as Unidades Curriculares dos Cursos da UTAD.*

*Neste sentido, com base nos dados obtidos junto dos Serviços Académicos, nomeadamente, nº de alunos inscritos, nº de alunos avaliáveis, nº de alunos avaliados e nº de alunos aprovados, procede-se à construção de um conjunto de indicadores, de forma a possibilitar uma análise mais pormenorizada.*

*É elaborado um relatório por Curso e por Departamento, identificando as UC consideradas em Situação Normal, Situação Crítica e Situação Excelente.*

*Este relatório é divulgado na INTRANET, na área de acesso restrito aos Presidentes de Escola, Conselhos Pedagógicos e Científicos e Diretores de Curso e de Departamento.*

#### 9.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

*The Quality Management Office (GESQUA), under the supervision of the Pro-Rector for Evaluation and Quality, performs an analysis of the academic results in all Curricular Units of the UTAD Courses.*

*In this regard, based on the data obtained from the Academic Services, namely, number of students enrolled, number of students eligible for evaluation, number of students evaluated and number of students approved, after this, indicators are built to enable a more detailed analysis.*

*A report is prepared per Course and per Department, identifying the UC considered in Normal Situation, Critical Situation and Excellent Situation.*

*This report is published in INTRANET, which is an area of restricted access but accessible to School Presidents, Pedagogical and Scientific Councils and Course and Department Directors.*

### 9.1.4. Empregabilidade.

#### 9.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	90
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	1.6
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	90

## 9.2. Internacionalização do ensino

### 9.2.1. Nível de internacionalização (dados relativos ao ciclo de estudos) / Internationalisation level (Study programme data)

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	6.5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	4.8
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	5
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	4.3
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	26.1

## 10. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 10.1. Pontos fortes:

*Dada a relevância atual da informática e das tecnologias da informação e comunicação, bem como as excelentes perspetivas futuras desta área, este curso dá resposta a necessidades de formação nacionais e internacionais. A estrutura do curso encontra-se alinhada com as melhores referências, dado que no processo de conceção e da organização do plano de estudos do curso foram seguidas as recomendações de Bolonha e as orientações do Computing Curricula definido pela ACM, IEEE, bem como outras recomendações de organizações como a AIS. O curso está devidamente enquadrado nos objetivos da instituição e é suportado pela definição estratégica do departamento que o coordena, que tem uma vasta experiência no ensino superior em cursos relacionados com as novas tecnologias. A existência de uma boa articulação entre este curso e os agentes do mercado tem sido uma mais-valia, em conjunto com os cursos de mestrado e doutoramento da UTAD na área.*

*Os Professores do ciclo de estudos estão integrados em centros de investigação permitindo a inclusão dos alunos em projetos de inovação e desenvolvimento, nomeadamente projetos em colaboração com empresas. Os docentes encontram-se integrados, principalmente, no INESC TEC Polo da UTAD, CITAB e no Polo da UTAD do Centro de Matemática da Universidade do Minho.*

*Destaca-se o ambiente de interatividade/proximidade na relação entre docentes e alunos existente na UTAD.*

*A UTAD dispõe de recursos singulares no campus para o ensino, investigação, extensão e lazer, entre eles, os Laboratórios, Jardim Botânico e Infraestruturas Desportivas.*

*Os Serviços de Ação Social da UTAD (SAS-UTAD) tem como principal objetivo a concentração de todos os seus esforços na Promoção de uma política de Bem-Estar para os Estudantes. Este objetivo é concretizado através de diversos instrumentos de inclusão destacando-se as bolsas de estudo e de mérito; o apoio a estudantes com deficiência e o fundo de apoio social. Este último, integrado no âmbito da responsabilidade social da UTAD, assegura subsídios de emergência e bolsas de colaboração, que por vezes são o último reduto para os estudantes permanecerem no ensino superior. Destacam-se a qualidade dos serviços do SAS-UTAD e a ligação forte entre as atividades e infraestruturas dos SAS-UTAD e a missão da UTAD.*

### 10.1. Strengths:

*Given the current relevance of computer science, as well as information and technologies, the excellent perspectives for these areas, this course provides an answer to national and international formation needs. The course structure is in agreement with the best references, as the conception and organization of the course curricula, followed the Bologna recommendations, as well as the ACM, IEEE and AIS Computing Curricula. The course is properly aligned with the hosting institution, as it supported by the Engineering Department, which has a vast experience in offering University courses related with new technologies. Moreover, the existence of a good articulation between this course and the market agents has been an advantage, together with the same are area MsC and PhD offered in UTAD.*

*The lecturers of this course are integrated in research centres, is allow to include students in innovation and development projects, namely joint projects with companies. Staff is integrated mainly in the INESC-TEC UTAD pole, CITAB and UTAD pole from the Mathematics centre of Minho University.*

*It is important to outline the positive interaction and proximity relation among lecturers and students in this course.*

*The UTAD has resources for teaching, research, extension and leisure located in a unique campus, such as laboratories, botanical garden and sports infrastructures.*

*The social action services for UTAD (SAS-UTAD) has as main objective to concentrate all efforts to promote a policy of student's well-being. This objective is accomplished by diverse inclusion instruments, with relevance given to: scholarships grants; merit grants; the support provide to handicapped students and the social support grant. The former, is integrated in the social UTAD responsibilities, providing emergency funds, collaboration grants, which often are the last resources for students to continue in the University. The SAS-UTAD have high quality standards with good interconnection with the UTAD activities and mission.*

### 10.2. Pontos fracos:

*Parte significativa dos candidatos ao ensino superior é oriunda da zona litoral.*

*No atual panorama em que as famílias enfrentam condições económicas adversas leva a que os alunos dessas regiões optem por estabelecimentos da sua área de residência.*

*Por outro lado, são cada vez mais escassos os recursos financeiros disponibilizados para apoiar a investigação desenvolvida, o funcionamento e atividades do curso, fruto da atual conjuntura económica e financeira.*

*Alguns conteúdos, classificados como soft skills, são identificados como dispensáveis no enquadramento atual da formação do aluno, com destaque para as duas UCs de formação em Inglês técnico. Por outro lado, os alunos demonstram a falta de conhecimentos básicos de eletricidade e eletromagnetismo, que não são cobertos por nenhuma UC e que são essenciais para a compreensão de conteúdos mais avançados.*

*O curso dispõe de uma oferta de opcionais que são consideradas essenciais à formação base dos alunos, os quais são obrigados a escolher uma dessas UC, nomeadamente Compiladores e Inteligência Artificial.*

*São identificadas UCs que pela profundidade dos conteúdos lecionados, são consideradas de formação especializada e mais compatíveis com uma formação de 2º ciclo.*

*Existem algumas UCs do plano de estudos que, pelas especificidades dos métodos de ensino de avaliação praticados, não possuem um número de horas de trabalho autónomo que esteja de acordo com a carga de ECTS definidos no plano de estudos.*

*O corpo docente na área da especialidade, embora altamente qualificado, está limitado em quantidade.*

*Embora hajam ações de divulgação efetuadas pelas entidades competentes, o número de alunos internacionais captados é reduzido.*

### 10.2. Weaknesses:

*A significate part of the candidates to the higher level education in Portugal are from the cost-line. Currently families are facing adverse economic conditions which motivates students to select teaching establishments within their*

*permanent residence location. Also, the financial resources available to support course teaching and research activities are limited, given the country current economical and finance situation. So syllabus, classified as soft skills, were identified as irrelevant in the current students training and formation framework, namely in the two technical English courses. Students have shown to lack elementary electricity and electromagnetism knowledge, which are considered important to the fully understanding of more advanced topics. The course provides several options, which are considered fundamental to the basic students formation, which currently the students have to make a choice, namely Compilers and Artificial Intelligence. The following courses were identified as more appropriate to be part of the MSc course: Software Patterns and Advanced data bases, given the specialization and complexity level. There are some curricular units (CU) that do not hold the appropriate number of individual study hours in accordance to the ECTS credits defined in the course syllabus and with the teaching specifications practiced. The lecturing staff within the course main area, while highly qualified, is limited in quantity. While there have been marketing actions performed by the competent entities, the number of international student is still small.*

### 10.3. Oportunidades:

*A cada vez maior procura de licenciados na área da engenharia informática por parte das empresas, dá fortes indicações que esta continuará a ser uma área a merecer uma elevada procura por parte do mercado. Assim, mesmo com o decréscimo de candidatos ao ensino superior que se antecipa em anos vindouros, tudo indica que este curso continue a ter uma boa procura. Espera-se que o curso, pelas suas características, permita fortalecer a sua ligação às empresas, onde se espera que o trabalho de investigação desenvolvido se traduza em inovação e aumento de competitividade. A região em que se insere a UTAD possui um reduzido tecido empresarial de base tecnológica, podendo a UTAD e o curso de Engenharia Informática ser um dos agentes potenciadores de uma inversão da situação. Um exemplo destas oportunidades é o envolvimento de alunos e docentes deste curso no recém-criado parque de ciência e tecnologia (Régia Douro Park), na criação de empresas spin-off. A inserção da UTAD numa região com forte identidade e numa cidade com qualidade de vida, serviços diversificados, segurança, com fáceis acessibilidades, ambiente rural e urbano e custo de vida relativamente baixo (slow city, low-cost city) constitui também uma oportunidade, potenciada pela valorização da relação entre o município de Vila Real e a UTAD. É ainda de salientar a crescente procura de Portugal e da Região Norte por estudantes europeus e de fora da Europa tendo sido inclusivamente publicado o Estatuto do Estudante Estrangeiro da UTAD.*

### 10.3. Opportunities:

*The increasing demand of first degree holders in the computer science area by companies, provides strong indications that this are will continue to be highly requested by the market. Thus, even with the decreasing tendency of university candidates which is expected to occur in the nearby future, all points to a high demand for this course. It is expected, that this course, given its characteristics, allows to strengthen the connections to companies, where it is expected that the research developed is transferred to innovation and competitiveness. The region in which UTAD is located has a reduced technological company tissue, enabling UTADS and Informatics Engineering course to be agents to trigger a significant change in this scenario. An example of these opportunities is the course students and staff involvement in the recently created park for science and technology (Régia Douro Park), by creating spin-off companies and startups. The UTAD insertion in a region with strong identity and in a city with quality of life., diverse services, safety, with good access, both rural and urban environments, relatively low cost of life (slow city, low-cost city), constitute also an opportunity, enabled by the good connection among the Vila Real city council and UTAD. It is also worthwhile mention the increasing search from Portugal and its North regions by European students and outside Europe students, regulated now by the recently approved and published UTAD Foreign Students Statutes.*

### 10.4. Constrangimentos:

*Podem identificar-se os seguintes constrangimentos: redução do financiamento do ensino superior; Diminuição do número de candidatos por consequência da diminuição demográfica e pela crise económica atual. Aumento indiscriminado de cursos e vagas em outras instituições do ensino superior na zona do litoral, efeito da pouca ação das entidades competentes na regulação de vagas de acesso ao ensino superior. Falta de renovação do corpo docente.*

### 10.4. Threats:

*The following threats were identified: cuts in the money provided to the higher education; Decrease in the number of candidates given the demographic diminished and actual economic crises. Indiscriminate increase of similar courses and vacancies in other higher level institutions within the Portugal coast line, as the result of the little action by the national regulatory entities in defining the vacancies to the higher education. Lack of renovation of the teaching staff.*

## 11. Proposta de ações de melhoria

### 11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

#### 11.1.1. Ação de melhoria



1. *Aumentar a visibilidade do curso nos meios de comunicação social, por forma a aumentar o número de potenciais interessados no mesmo.*
2. *Potenciar as ligações empresariais existentes e criar novas cooperações de forma a fomentar a realização de projetos em contexto empresarial.*
3. *Aumentar o envolvimento dos alunos de licenciatura em projetos de inovação e desenvolvimento com empresas, como forma de realizar os seus projetos académicos.*
4. *Aumentar o grau de internacionalização promovendo protocolos específicos, nomeadamente com os países de língua oficial portuguesa.*
5. *Efetuar alterações ao plano de estudos com a finalidade de colmatar as lacunas detetadas.*
6. *Reforço do corpo docente na área de informática.*

#### **11.1.1. Improvement measure**

1. *To increase the course visibility in the social media, such as to increase the number of potential candidates.*
2. *To potentiate the existing companies connections and create new cooperation such as to establish new project with industry.*
3. *Increase the involvement of undergraduate students in innovation and development projects with companies as a way to carry out their academic projects.*
4. *Increase the degree of internationalization by promoting specific protocols, with Portuguese-speaking countries.*
5. *Make a new study plan with the purpose of filling gaps detected.*
6. *Reinforcement of faculty in the area of computer science.*

#### **11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*Prioridade alta: 1,2,5 (1 ano)*

*Prioridade média: 3,4,6 (2 ano)*

#### **11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*Priority priority alta: 1,2,5 (1 year)*

*Medium priority média: 3,4,6 (2 year)*

#### **11.1.3. Indicadores de implementação**

1. *Número de notícias e publicações na imprensa.*
2. *Número de protocolos estabelecidos com empresas.*
3. *Número de alunos a realizar projeto com empresas.*
4. *Número de protocolos estabelecidos com instituições estrangeiras.*
5. *Publicação em Diário da República do plano de estudos adaptado.*
6. *Número de docentes contratados.*

#### **11.1.3. Implementation indicators**

1. *Number of news and press releases.*
2. *Number of protocols established with companies.*
3. *Number of students involved in projects with companies.*
4. *Number of protocols established with foreign institutions.*
5. *Publication in Diário da República of the adapted study plan.*
6. *Number of hired teachers.*