

# PERA/1617/1002291 — 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:**

*Mestre*

## 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:***120***A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):***2 anos / 4 semestres***A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):***2 years / 4 semesters***A9. Número máximo de admissões:***30***A10. Condições específicas de ingresso:***Detenção de licenciatura em Engenharia Informática ou formação equivalente em área afim. No processo de selecção e admissão de candidatos serão tidas em atenção as recomendações emanadas pela Ordem dos Engenheiros.***A10. Specific entry requirements:***Baccalaureate degree in Informatics Engineering or equivalent education in a related area. In the process of selection and admission of candidates the recommendations made by the Chamber of Engineers will be taken into account.***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:***Mestre***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):***<no answer>*

**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 da Engenharia / Engineering Sciences	CE	10	0
Ciências Informáticas / Computer Science	CI	14	0
Ciências Humanas e Sociais / Social Sciences & Humanities	CHS	4	0
Informática Avançada / Advanced Computer Science	IA	62	30
<b>(4 Items)</b>		<b>90</b>	<b>30</b>

**Perguntas A13 e A16**
**A13. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**A13.1. Se outro, especifique:**

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

**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 30, de 10 de Fevereiro de 2012.*

**A17. Observações:**

*<sem resposta>*

**A17. Observations:**

*<no answer>*

**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, Hugo Alexandre Paredes Guedes Silva, Paulo Nogueira Martins*

**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:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**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)
Administração de Sistemas Computacionais / Computational Systems Administration	CI	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	
Gestão de Projectos em Engenharia / Project Management in Engineering	CE	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	
Projecto de Engenharia Informática I / Informatics Engineering Project I	IA	Semestral/Semestrial	270	S - 15; PL - 120	10	
Compiladores / Compilers	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Desenvolvimento em Mundos Virtuais / Virtual Worlds Development	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
E-Marketing / E-Marketing	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Inteligência Artificial / Artificial Intelligence	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Métodos de Optimização / Optimization Methods	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Padrões de Software / Software Patterns	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Processamento Digital de Imagem / Digital Image Processing	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Processamento Digital de Sinal / Digital Signal Processing	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Sistemas de Informação Integrados / Integrated Information Systems	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Redes e Serviços de Comunicações Móveis / Mobile Communications Networks and Services	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Web Design / Web Design	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
<b>(14 Items)</b>						

**Mapa II - - 1.º ano / 2.º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**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)
Integração de Sistemas / Systems Integration	CI	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	
Metodologias de Investigação / Research Methodologies	CE	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	
Projecto de Engenharia Informática II / Informatics Engineering Project II	IA	Semestral/Semestrial	270	S - 15; PL - 120	10	
Computação Evolutiva / Evolutionary Computation	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Computação Gráfica / Computer Graphics	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Computação Ubíqua / Ubiquitous Computing	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Media Streaming / Media Streaming	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Optimização de Plataformas / Platforms Optimization	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Paradigmas Emergentes para a Web / Emerging Paradigms for the Web	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Plataformas de Comércio Electrónico / E-Commerce Platforms	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Sistemas de Informação Avançados / Advanced Information Systems	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional

(11 Items)

**Mapa II - - 2.º ano / 1.º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**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)
Plataformas Digitais / Digital Platforms	CI	Semestral/Semestrial	108	T - 30; PL - 30; OT - 2	4	
Ética e Direito Aplicado à Informática / Ethics and Law Applied to Informatics	CHS	Semestral/Semestrial	108	T - 30; PL - 30; OT - 2	4	
Dissertação / Dissertation	IA	Anual / Annual	324	S - 15; PL - 150	12	
Compiladores / Compilers	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Desenvolvimento em Mundos Virtuais / Virtual Worlds Development	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
E-Marketing / E-Marketing	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Inteligência Artificial / Artificial Intelligence	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Métodos de Optimização / Optimization Methods	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Padrões de Software / Software Patterns	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Processamento Digital de Imagem / Digital Image Processing	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Processamento Digital de Sinal / Digital Signal Processing	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Sistemas de Informação Integrados / Integrated Information Systems	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Redes e Serviços de Comunicações Móveis / Mobile Communications Networks and Services	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional
Web Design / Web Design	IA	Semestral/Semestrial	135	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa/Optional

**(14 Items)**

**Mapa II - - 2.º ano / 2.º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Mestre***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)
Dissertação / Dissertation	IA	Anual / Annual	810	S - 15; PL - 225	30	

**(1 Item)**

### 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 objectivo do curso de mestrado em Eng. Informática é promover uma qualificação de excelência em temas avançados da Eng. informática. Tal formação articula unidades curriculares (UCs) que se centram no desenvolvimento de competências transversais, a nível dos fundamentos teóricos e aplicados de concepção, especificação, projecto, implementação, implantação, administração, integração e exploração de sistemas informáticos, com UCs de opção, que visam permitir ao aluno adquirir conhecimentos e desenvolver competências em áreas centrais à informática actual.*

*Estas UCs optativas, asseguram que o objectivo geral acima expresso concretiza-se no objectivo específico de formar especialistas em engenharia, com 2 variantes de perfil: especialistas transversais, que combinem competências em várias áreas, e especialistas focados, nomeadamente, nas áreas:*

- computação gráfica e processamento digital de sinais;
- sistemas de informação;
- computação ubíqua e ambientes inteligentes;
- sistemas informáticos multimédia.

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

*The aim of the masters course in Informatics Engineering is to promote qualification of excellence in advanced subjects of Informatics Engineering. This training combines courses that focus on developing transverse skills, as far as theoretical and applied foundations of conception, specification, project, implementation, deployment, administration, integration and operation of computer systems are concerned, with optional courses aiming to enable the student to acquire knowledge and develop skills in areas central to computer science nowadays.*

*Through the elective curricular units listed, the general objective mentioned above is implemented on the specific purpose of training specialists in engineering, with 2 profile variants: transverse specialists who combine extensive expertise in various areas, and specialists focused in particular areas:*

- Computer graphics and digital signal processing;
- Information systems;
- Ubiquitous computing and smart environments;
- Multimedia computer systems.

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

*Os mestres deverão adquirir e desenvolver competências e conhecimentos na área da Engenharia Informática, enquadrados pelos descritores de Dublin e pela legislação nacional.*

*Curricularmente, atende-se ao aprofundamento de conhecimentos do 1.º ciclo, no enquadramento destes em situações novas e não familiares, e na capacidade de integração de conhecimentos. As competências de reflexão sobre implicações e responsabilidades ético-sociais são alvo de uma disciplina específica. O desenvolvimento de competências epistemológicas é propiciado em Métodos de Investigação. A dissertação colocará o candidato em situações onde a estruturação e os requisitos de conhecimentos não estão pré-determinada, frequentemente em contexto de investigação. Potenciam-se capacidades e competências de autonomia e auto-estudo, aplicando conhecimentos e competências em situações de informação limitada/incompleta; e competências de comunicação de conclusões (com conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes).*

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

*Masters will acquire and develop competences and knowledge in the field of informatics engineering, framed by the Dublin descriptors and national law.*

*The curriculum supports the greater depth of 1st cycle knowledge, their framing in new and uncommon situations, and the ability to integrate knowledge. A specific course supports competences of reflection on implications and social-ethical responsibility. The development of epistemological competences is supported by the course "Research Methodologies". The dissertation will place the student in situations where the structuring of knowledge and knowledge requirements are not previously established, frequently in a research context. The goal is to improve the skills and competencies of autonomy in and autonomous learning, applying knowledge and competences in situations where information is limited or incomplete; and competences for communicating results (with the knowledge and reasoning that underline them).*

##### 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 - Administração de Sistemas Computacionais / Computational Systems Administration

##### 3.2.1. Unidade curricular:

*Administração de Sistemas Computacionais / Computational Systems Administration*

##### 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, OT-2h)*

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

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

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

*Dotar o aluno de competências na área da administração de sistemas computacionais*

*Descrever as tarefas de um administrador de sistemas e ter competência para a sua execução.*

*Estudar os principais protocolos, standards e serviços aplicados na gestão sistemas computacionais.*

*Desenvolver a capacidade de identificar serviços críticos de uma infraestrutura, propondo implementações e estratégias que minimizem a sua inoperacionalidade.*

*Dotar o aluno de competências em planeamento e identificação de serviços, operação, manutenção e exploração da infraestrutura dos sistemas computacionais.*

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

*Provide students skills in systems administration*

*Describe the tasks of a systems administrator and have the competence to implement it.*

*Investigate major protocols, standards and services to use in managing computer systems.*

*Develop the ability to identify critical services of an infrastructure, proposing strategies and implementations to minimize downtime.*

*Provide students with skills in planning the infrastructure and identifying services for operation and maintenance of computing systems.*

##### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Conceitos de administração de sistemas*

*Infraestrutura do sistema*

*Gestão de equipamentos*

*Segurança de sistemas computacionais*

*Gestão de utilizadores*

*Configuração e manutenção do sistema*

*Falhas, diagnóstico e monitorização*

*Backup/recovery/instalação*

*Serviços de apoio*

##### 3.2.5. Syllabus:

*Concepts of system administration*

*Infrastructure of the system*

*Equipment management*

*Security of computer systems*

*User Management*

*Setup and maintenance*

*Fault diagnosis and monitoring*

*Backup / recovery / installation*

*Support services*

##### 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 teórico/práticos em administração de sistemas e a sua aplicação em situações reais. Por outro lado adquirem o sentido crítico necessário na aprendizagem,*

*desde a seleção e dimensionamento dos equipamentos; planeamento lógico e físico da infraestrutura de rede;*

*seleção, instalação e configuração de serviços necessários ao funcionamento de um sistema computacional; até ao planeamento de políticas de monitorização e manutenção do sistema.*

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



*The scientific program of the UC allows students to gain knowledge theoretical / practical in system administration and their application in real situations. Moreover, to acquire the critical sense, necessary for learning to select and size of equipment, plan logical and physical network infrastructure; select, install and configure services necessary for the operation of a computer system; and to plan policy monitoring and system maintenance.*

### **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 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:**

*Mark Burgess (2004) Principles of Network and System Administration (Second edition)  
Lars Wirzanius, Joanna Oja, Stephen Stafford, Alex Weeks; The Linux System Administrator's Guide, GNU Free Documentation License  
Linux Network Administrator's Guide, LDP (Linux Documentation Project)*

## **Mapa III - Gestão de Projectos em Engenharia / Project Management in Engineering**

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

*Gestão de Projectos em Engenharia / Project Management in Engineering*

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

*Anastassios Perdicoulis (T-30h, PL-60h, 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):**

*Conhecimentos: Um conjunto de conceitos, métodos e técnicas para o exercício da gestão de projetos de engenharia; os diversos aspetos de um projeto, contemplando a conceção, o planeamento, a execução, o controlo, o seu encerramento, e ligações com o futuro.*

*Competências: Identificar, compreender, utilizar e/ ou desenvolver: (a) os conceitos relevantes em gestão de projetos; (b) atividades da gestão de projetos; (c) técnicas utilizadas nas diferentes fases de um projeto (planeamento, execução, avaliação, controlo, encerramento).*

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

*Knowledge: A set of concepts, methods, and techniques for the efficient management of engineering projects; phases of the project, including its conception, preparation, implementation, control, closing, and links with the future.*

*Skills: Identify, understand, use and/ or develop: (a) relevant concepts in project management; (b) activities of project management; (c) techniques used in the various phases of the project (preparation, execution, assessment, control, closing).*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Conceitos gerais da gestão de projetos  
Fases na vida de um projeto  
Principais atores de um projeto  
Gestão de tarefas/ tempo  
Gestão de recursos  
Gestão de riscos  
Gestão de qualidade  
Estrutura organizacional e comunicação  
Encerramento de um projeto*

### 3.2.5. Syllabus:

*General concepts of project management  
Phases of a project  
Project stakeholders  
Task/ time management  
Resource management  
Risk management  
Quality management  
Organisational structure and communication  
Closing of a project*

### 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, e aplicar conceitos e técnicas de gestão aos seus projetos de engenharia.*

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

*The curricular contents prepare the students to get to know, understand, and apply project management concepts and techniques to their own engineering projects.*

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

*Apresentação de conceitos; trabalho de grupo; resolução de dúvidas.  
Avaliação por projeto.*

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

*Presentation of concepts; group work; student coaching.  
Assesment by project.*

### 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. perspetivas, técnicas). A simulação da gestão do projeto que cada grupo prepara fornece oportunidade para aplicar os conceitos e técnicas na prática.*

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

*The presentation of concepts provides the basic knowledge (e.g. perspectives, techniques). The simulation of project management that each group prepares provides an opportunity to apply the concepts and techniques in practice.*

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

*Project Management Institute (2013) A Guide to the Project Management Body of Knowledge (5th ed.)  
Perdicoulis, A. (2015) Project Management  
International Project Management Association (2006) IPMA Competence Baseline (v3.0)*

## Mapa III - Projecto de Engenharia Informática I / Informatics Engineering Project I

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Projecto de Engenharia Informática I / Informatics Engineering Project I*

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

*António Manuel Ribeiro De Sousa (S-7.5h, PL-5.25h)*

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

António Manuel Miguel Silva Marques (PL-1.5h)  
 António Manuel Trigueiros da Silva Cunha (PL-7.5h)  
 Caroline Elisabeth Dominguez (PL-1.5h)  
 Eduardo José Solteiro Pires (PL-6h)  
 Frederico Augusto Dos Santos Branco (PL-1.5)  
 Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva (PL-6.75h)  
 João Agostinho Batista Lacerda Pavão (PL-3h)  
 João Manuel Pereira Barroso (PL-11.25h)  
 José Benjamim Ribeiro da Fonseca (PL-11.25h)  
 José Luis Bandeira Rodrigues Martins (PL-8.25h)  
 José Paulo Barroso de Moura Oliveira (PL-8.25h)  
 Luís Filipe Leite Barbosa (PL-9h)  
 Maximino Esteves Correia Bessa (PL-3.75h)  
 Paulo Nogueira Martins (S-7.5h, PL- 11.25h)  
 Pedro Alexandre Mogadouro do Couto (PL-3h)  
 Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves (PL-9.75h)  
 Vitor Manuel de Jesus Filipe (PL-11.25h)

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

*Pretende esta unidade curricular que os alunos desenvolvam um projeto de investigação científica ou desenvolvimento tecnológico, de forma integradora de conhecimentos e propiciadora de maior autonomia na tomada de decisão técnico-científica e na seleção de ferramentas, métodos e processos.*

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

*This course aims for students to develop a project, based on scientific research or technology development, integrating knowledge and providing the opportunity to enhance autonomy in technical-scientific decision-making, and on selection of tools, methods, and processes.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Desenvolvimento de um projeto de investigação científica ou de desenvolvimento tecnológico, sob orientação docente.*

### 3.2.5. Syllabus:

*Development of project, based on scientific research or technology development, under faculty supervision.*

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

*A elaboração de um projeto, a elaborar de forma estruturada conforme indicado nos conteúdos, é naturalmente propiciadora de oportunidades de integração de competências e conhecimentos. O grau de complexidade permite igualmente assegurar a necessidade de aquisição de novos conhecimentos de forma autónoma. A coordenação em equipa é proporcionada pela própria possibilidade de desenvolvimento do projeto em grupo ou por integração com outros elementos da UTAD que desenvolvem projetos mais avançados de investigação ou desenvolvimento.*

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

*A project, to be conducted in a structured way as laid out in the syllabus, supports and originates opportunities for integrating competences and knowledge. The complexity level will ensure that new knowledge will have to be acquired, with a significant degree of autonomy. Team coordination skills will be supported by both developing the project as a group or – if alone – as part of a wider team of UTAD researchers.*

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

*As equipas de orientação são livres de organizar em conjunto com os alunos a forma de desenvolvimento e acompanhamento dos projetos, no âmbito do esforço previsto em ECTS para a unidade curricular.*

*A avaliação final é realizada apenas em modo projeto, ao longo do semestre, sendo composta pela avaliação pelos orientadores (A), por um artigo de 4 páginas (“short paper”) (B) e por uma apresentação pública do projeto (C).*

*A nota final é obtida pela seguinte fórmula:*

$$\text{Nota final} = A \times 0,65 + B \times 0,25 + C \times 0,10$$

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

*The teams of supervisors are free to organize, in concert with students, the methods for development and follow-up of projects, within amount of effort (in ECTS) foreseen for this course.*

*The final evaluation is carried out only in the project mode, during the semester. It consists of the evaluation by the supervisors (A), an 4-page paper (B) and a public presentation of the project (C) .*

*The final grade is obtained by the following formula:*

$$\text{Final grade} = A \times 0.65 + B \times 0.25 + C \times 0.10$$

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

*A liberdade de organização do esforço pelas equipas de orientadores e alunos visa suportar o desenvolvimento de autonomia.*

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

*The freedom to organize the effort, on the part of teams of students and supervisors, aims to support the development of autonomy.*

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

*Bibliografia obtida pelos alunos em pesquisa específica para o tema de projeto/ Bibliography achieved by students in specific research for the project topic.*

**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 automatas*
- *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 contínua 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 - Desenvolvimento em Mundos Virtuais/ Virtual Worlds Development

#### 3.2.1. Unidade curricular:

*Desenvolvimento em Mundos Virtuais/ Virtual Worlds Development*

#### 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 / E-Marketing****3.2.1. Unidade curricular:**

*E-Marketing / 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 Luis 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 efetuar vários trabalhos práticos e/ou de síntese em cada módulo, sendo pelo menos um em cada módulo de entrega obrigatória de relatório e sujeito a avaliação.*

*A nota final a atribuir ao aluno será a média ponderada da nota obtida nos trabalhos práticos (Pi) e da nota obtida*

numa prova escrita (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-ótima 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 expositive 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: B007ZK0XPG*

## **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 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.*

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

*Na aula teórica são estudadas as principais técnicas de processamento digital de imagem e que habitualmente são usadas na resolução de problemas. A apresentação de casos práticos possibilita a discussão de soluções alternativas para os alunos colocarem em prática as competências adquiridas.*

*Na aula prática é usado o computador para aplicar em imagens exemplo as técnicas estudadas. Aos alunos são também propostos exercícios, para serem resolvidos em período extra-aula. A consolidação de conhecimentos é alcançada através da realização de um projeto proposto a grupos de 2 alunos.*

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

*In lectures, the main techniques of digital image processing that typically are used in problem solving are studied. The presentation of case studies allows the discussion of alternatives for students to put in practice the acquired skills.*

*In practical classes, we try to put in practice the student-centered teaching model, which explores the rich experimental component of the course. Besides the exercises solved in class, homework problems are also proposed to students practice at home. The consolidation of knowledge is achieved through the completion of a proposed project by groups of 2 students.*

### **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 - 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 numa licenciatura na área, nomeadamente, Matemática, Sistemas de Sinais, Electrónica ou Sistemas de Controlo, cujos conteúdos estão predominantemente 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*

**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:*

*$CF = 0.35 \times TT + 0.35 \times TP + 0.15 \times ATT + 0.15 \times ATP$*

### **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:*

*$CF = 0.35 \times TT + 0.35 \times TP + 0.15 \times ATT + 0.15 \times ATP$*

### **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*

*Luis Amaral e João Varajão (2007) Planeamento de Sistemas de Informação, 4ª edição, FCA, ISBN: 978-972-722-579-8*

## Mapa III - Redes e Serviços de Comunicações Móveis / Mobile Communications Networks and Services

### 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, Vídeo/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 (critica 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 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 - Web Design / Web Design**

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

*Web Design / 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 - Integração de Sistemas / Systems Integration****3.2.1. Unidade curricular:**

*Integração de Sistemas / Systems Integration*

**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):

- Dotar o aluno de competências em técnicas integração de sistemas
- Estudar os principais problemas associados à integração de sistemas
- Proporcionar uma abordagem prática a ferramentas e tecnologias de integração - Abordar as tecnologias emergentes associadas à integração de sistemas

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

- Provide students technical skills in systems integration
- Study the main problems associated with systems integration
- Provide a practical approach to tools and integration technologies
- Address the emerging technologies associated with systems integration

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à Integração de Sistemas.*

*Típos de integração de aplicações empresariais.*

*Tecnologias tradicionais de integração de sistemas: Common Object Request Broker Architecture (CORBA);*

*Electronic Data Interchange (EDI).*

*Arquiteturas orientadas aos serviços (Service Oriented Architecture – SOA): Web Services e Tecnologias XML.*

*Middleware para integração de aplicações empresariais: Message Oriented Middleware; Enterprise Service Bus.*

*Sistemas de integração emergentes: ebXML e o serviço de mensagens electrónicas de negócio (ebMS); Web Services de 2a geração (WS-\*).*

### 3.2.5. Syllabus:

*Introduction to Systems Integration.*

*Types of enterprise application integration.*

*Traditional technologies for system integration: Common Object Request Broker Architecture (CORBA), Electronic Data Interchange (EDI).*

*Service-oriented architectures (Service Oriented Architecture - SOA): Web Services and XML technologies. Middleware*

*for enterprise application integration: Message Oriented Middleware, Enterprise Service Bus*

*Emerging systems integration technologies: ebXML messaging service and electronic business (EBMS), Web Services 2nd generation*

*(WS-\*).*

### 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 teórico/práticos de integração de sistemas, desenvolver a aplicação crítica de técnicas de integração com recurso às tecnologias existentes, implementar pequenos exemplos práticos de integração usando diversas arquiteturas de integração e permite-lhes desenvolver 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 program of the UC allows students to gain knowledge theoretical / practical in systems integration, develop the critical application of integration techniques using existing technologies, implement small examples of integration using different integration architectures and allow them to develop competencies in individual work and ability to work autonomous and self-evaluation.*

### 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 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:**

*Thomas Erl (2004) Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice Hall, ASIN: B00ME3WQ4E*

*Gregor Hohpe & Bobby Woolf (2003) Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0321200686*

*Daniel Oberle (2006) Semantic Management of Middleware, Springer ISBN 978-0387276304*

*Matjaz B. Juric (2006) Business Process Execution Language for Web Services BPEL and BPEL4WS, Packt Publishing ISBN 978-1904811817*

**Mapa III - Metodologias de Investigação / Research Methodologies****3.2.1. Unidade curricular:**

*Metodologias de Investigação / Research Methodologies*

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

*Ana Maria Araújo De Beja Neves Nazaré Pereira (T-30h, OT-2h)*

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

*Anastassios Perdicoulis (PL-15h)*

*Eurica Manuela Novo Lopes Henriques (PL-15h)*

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

- *Saber delinear um trabalho de investigação (dissertação de mestrado)*
- *Conhecer as técnicas básicas de comunicação escrita e oral em Ciência, para publicação em revistas científicas e técnicas e sua apresentação em reuniões científicas e técnicas*

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

- *Learn research methodology in order to prepare a scientific research (Master thesis)*
- *Learn the basic techniques for written and oral communication in science in order to publish in scientific journals and to present in scientific meetings*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*Capítulo 1 - Escrita para publicação científica*

- . *delineamento, execução e apresentação de um trabalho científico*
- . *sistema de "peer review ou referee", ISI web of knowledge e outras plataformas indexadas*
- . *conceitos básicos para preparação do texto escrito: das partes para o todo*
- . *biblioteca do conhecimento online*
- . *referências bibliográficas e citações no texto.*
- . *ética na publicação científica*

*Capítulo 2 - Apresentação oral de um trabalho científico*

- . *organização da exposição oral consoante o tipo de audiência e o tempo disponível*
- . *metodologia e preparação de audiovisuais.*
- . *apresentação em Painel*

*Capítulo 3 - Proposta de investigação (ou proposta para dissertação de Mestrado)*

- . *Capítulo 4 - Curriculum Vitae*
- . *elaboração do Curriculum Vitae de acordo com o objetivo.*
- . *entrevista.*

**3.2.5. Syllabus:**

*Chapter 1 – Scientific writing*

- . *planning, execution and presentation of a scientific work (research methodology)*
- . *peer review or referee system, ISI web of knowledge and others refereee-platforms .*
- . *basic approaches to prepare a manuscript: from the parts to the full paper*
- . *b-on*

*- list of references and citations on the text.*

*. ethics in scientific publishing*

*Chapter 2 – Oral presentation of a scientific work*



- . *organization according to audience and time*
- . *methodology and slide preparation.*
- . *poster presentation*
- Chapter 3 – Preparation of a research proposal (or Master thesis proposal)**
- . *Chapter 4 - Curriculum Vitae*
- . *preparation of Curriculum Vitae according to objective.*
- . *interview*

**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*O aluno ficará a saber como escrever artigos científicos para publicação e como os apresentar oralmente em reuniões científicas.*

**3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The student will know how to write and publish a scientific research as well as to present it orally at scientific meetings.*

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

- . *aulas Teóricas com recurso a audiovisuais onde são apresentados os conceitos e onde os alunos são convidados a participar ativamente através do debate com exemplos.*
- . *aulas Práticas com recurso a audiovisuais e ao manuseamento de revistas científicas e b-on para estudos de caso e onde são analisadas questões e propostos problemas para os alunos resolverem de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos.*
- . *a avaliação combinará o desenvolvimento de trabalhos escritos e orais individuais ao longo do semestre sobre a sua futura proposta de dissertação de mestrado. Um aluno só poderá optar por exame final nos casos extraordinários previstos pelas normas pedagógicas da UTAD.*

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

- . *Theoric classes with slides to present the basic subjects and where students may participate with constructive discussions with examples.*
- . *Lab classes with slides and use of scientific journals and b-on where case studies are analyzed and several problems are referred in order for students to apply the knowledge.*
- . *evaluation includes individual written and oral presentation of research topics (future Master thesis) during the semester. Only for specific cases included at UTAD scholar legislation the student can do a final exam.*

**3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*O aluno terá de realizar um trabalho (proposta de dissertação de mestrado) e de o apresentar de forma escrita e oral seguindo a metodologia de um trabalho científico.*

**3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The student has to prepare and write a scientific work (master research proposal) and present it orally according to research methodology.*

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

- R.A. Day & B. Gastel (2006) How to write and publish a scientific paper, Cambridge University Press, ISBN-13: 978-0-521-67167-5*

### Mapa III - Projecto de Engenharia Informática II / Informatics Engineering Project II

**3.2.1. Unidade curricular:**

*Projecto de Engenharia Informática II / Informatics Engineering Project II*

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

*António Manuel Ribeiro de Sousa (S-7.5h, PL-5.25h)*

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

- António Manuel Miguel Silva Marques (PL-1.5h)*
- António Manuel Trigueiros da Silva Cunha (PL-7.5h)*
- Caroline Elisabeth Dominguez (PL-1.5h)*
- Eduardo José Solteiro Pires (PL-6h)*
- Frederico Augusto Dos Santos Branco (PL-1.5)*
- Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva (PL-6.75h)*
- João Agostinho Batista Lacerda Pavão (PL-3h)*
- João Manuel Pereira Barroso (PL-11.25h)*
- José Benjamim Ribeiro da Fonseca (PL-11.25h)*
- José Luis Bandeira Rodrigues Martins (PL-8.25h)*
- José Paulo Barroso de Moura Oliveira (PL-8.25h)*

Luis Filipe Leite Barbosa (PL-9h)  
 Maximino Esteves Correia Bessa (PL-3.75h)  
 Paulo Nogueira Martins (S-7.5h, PL- 11.25h)  
 Pedro Alexandre Mogadouro do Couto (PL-3h)  
 Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves (PL-9.75h)  
 Vítor Manuel de Jesus Filipe (PL-11.25h)

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

*Pretende esta unidade curricular que os alunos desenvolvam um projeto de investigação científica ou desenvolvimento tecnológico, de forma integradora de conhecimentos e propiciadora de maior autonomia na tomada de decisão técnico-científica e na seleção de ferramentas, métodos e processos.*

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

*This course aims for students to develop a project, based on scientific research or technology development, integrating knowledge and providing the opportunity to enhance autonomy in technical-scientific decision-making, and on selection of tools, methods, and processes.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Desenvolvimento de um projeto de investigação científica ou de desenvolvimento tecnológico, sob orientação docente.*

### 3.2.5. Syllabus:

*Development of project, based on scientific research or technology development, under faculty 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 project throughout the semester is a traditional approach for contextualized integration of competences and knowledge, and for acquiring new knowledge and competences in a context-rich environment.*

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

*As equipas de orientação são livres de organizar em conjunto com os alunos a forma de desenvolvimento e acompanhamento dos projetos, no âmbito do esforço previsto em ECTS para a unidade curricular.*

*A avaliação final é realizada apenas em modo projeto, ao longo do semestre, sendo composta pela avaliação pelos orientadores (A), por um artigo de 8 páginas ("full paper") (B) e por uma apresentação pública do projeto (C).*

*A nota final é obtida pela seguinte fórmula:*

*Nota final = A x 0,65 + B x 0,25 + C x 0,10*

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

*The teams of supervisors are free to organize, in concert with students, the methods for development and follow-up of projects, within amount of effort (in ECTS) foreseen for this course.*

*The final evaluation is carried out only in the project mode, during the semester. It consists of the evaluation by the supervisors (A), an 8-page paper (B) and a public presentation of the project (C) .*

*The final grade is obtained by the following formula:*

*Final grade = A x 0.65 + B x 0.25 + C x 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 technical or scientific project is rich in opportunities for integration of knowledge and competences, and for acquiring new ones in a context-rich environment.*

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

*Bibliografia obtida pelos alunos em pesquisa específica para o tema de projeto / Bibliography achieved by students in specific research for the project topic.*

### Mapa III - Computação Evolutiva / Evolutionary Computation

#### 3.2.1. Unidade curricular:

*Computação Evolutiva / Evolutionary Computation*

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

*José Paulo Barroso de Moura Oliveira (T-0h, PL-0h, OT-0h)*

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

*Eduardo José Solteiro Pires (T-0h, PL-0h)*

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

*O objetivo global desta unidade curricular é o estudo de técnicas computacionais ditas evolutivas bem como de outras de inspiração natural e biológica, visando a promoção de competências para investigação e desenvolvimento nesta área, tais como:*

- *Conhecimento fundamental dos algoritmos e técnicas computacionais evolutivas.*
- *Resolução de problemas utilizando as técnicas estudadas.*
- *Desenvolvimento de espírito crítico pela comparação entre várias metodologias.*
- *Projeto e implementação de um algoritmo de pesquisa e otimização evolutivo.*

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

*The overall objective of this course is the study of evolutionary techniques, as well as other natural and biological inspired techniques, to promote skills to perform research and development in this area, such as:*

- *Fundamental knowledge of natural and biological algorithms techniques .*
- *Problem-solving using the learned techniques.*
- *Critical review capabilities development by comparing several methodologies.*
- *Project and implementation of search and optimization evolutionary algorithms.*

#### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*1-Introdução*

*2-Métodos de pesquisa e otimização: Métodos exatos; Métodos de Pesquisa Clássicos; Métodos de Pesquisa Probabilísticos. Métodos Heurísticos.*

*3-Computação evolutiva: Inspiração Biológica; Perspetiva Histórica; Algoritmos evolutivos fundamentais.*

*4-Algoritmos Genéticos: Algoritmo padrão; Codificações, Operadores fundamentais; Operadores avançados.*

*5-Algoritmos baseados em Enxames e Colónias de Formigas: Otimização por Enxame de Partículas e por Colónia de Formigas.*

*6-Programação Genética: Representação de soluções e operadores fundamentais.*

*7-Algoritmos Evolutivos Multiobjectivo: Definição de problema de otimização multiobjectivo. Noções de dominância. Algoritmos Genéticos Multiobjectivo.*

#### 3.2.5. Syllabus:

*1-Introduction*

*2-Search and Optimization Techniques: Exact Methods; Classical Search Methods; Probabilistic Search Methods. Heuristic Search Methods.*

*3-Evolutionary Computation: Biological Inspiration; Historical perspective; Fundamental Evolutionary Algorithms.*

*4-Genetic Algorithms: Standard Algorithm; Coding Schemes, Basic Operators Advanced Operators.*

*5-Algorithms based on Swarms: Particle Swarm Optimization and Ant Colony Optimization Algorithms.*

*6-Genetic Programming: Solution representation and fundamental operators.*

*7-Multi-Objective Evolutionary Algorithms: Multi-objective optimization problem definition. Dominance concepts. Multi-objective Genetic Algorithms.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular versam os algoritmos evolutivos e outras técnicas de inspiração biológica e natural que constituem uma parte significativa do estado da arte nesta área científica. O desenvolvimento de capacidades e competências, nomeadamente na resolução de problemas no contexto de Engenharia Informática, recorrendo a este tipo de técnicas da inteligência computacional, passa pelo conhecimento dos conteúdos propostos.*

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

*The programmatic contents of this curricular unit deal with evolutionary algorithms and other techniques inspired in biological and natural environments, which constitute a significant part of the state of the art. The development of skills, namely in problem-solving in the context of Computer Science and Engineering, by using computational intelligence techniques, requires knowledge of the proposed topics.*

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

*A metodologia de ensino presencial é baseada no método expositivo de conceitos teóricos nas aulas teóricas, utilizando métodos clássicos e novas tecnologias de informação no que diz respeito à projeção multimédia. Nas aulas práticas serão utilizados ambientes de programação e simulação que permitam o desenvolvimento dos algoritmos estudados.*

*A componente de ensino autónomo incide no estudo dos tópicos versados nas aulas, utilizando a bibliografia disponibilizada, bem como pesquisa de informação utilizando a Internet, em particular as bases e reportórios científicos disponibilizados de acesso livre disponibilizados pela UTAD.*

#### **Avaliação**

*Alguns trabalhos de desenvolvimento computacional serão proposto para resolução individual pelos alunos bem como o desenvolvimento de um trabalho de síntese. O trabalho de síntese versará uns dos tópicos lecionados, requer a elaboração do relatório estruturado em formato de artigo científico e posterior apresentação pública aos colegas e professores.*

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

*The presence teaching methodology is based in the exposition of theoretical concepts in the theoretical classes using classical and new technologies, such as multimedia projection. In the practical classes, programming and dynamical systems simulation environments will be used, allowing the development of the studied algorithms.*

*Student's autonomous learning component is directed to the study of the topics taught in classes, by using the provided bibliographic references, other bibliographic sources, internet search, in particular using the data-bases and repositories available in UTAD.*

#### **Assessment**

*Some computational project assignments will be proposed for individual development by students as well as a topic survey or synthesis assignment. The former will be about the topics lectured and requires a written report as a scientific paper and presentation to other students and teachers.*

#### **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 UC, nomeadamente pela realização de trabalhos práticos, bem como trabalhos de desenvolvimento de capacidades de pesquisa, investigação e síntese de conteúdos. Envolve uma articulação estreita entre os temas apresentados nas aulas teóricas, as questões e trabalhos de desenvolvimento, a executar nas aulas práticas e o estudo autónomo por parte do aluno. O espírito crítico e a componente de evolução autónoma é fortemente encorajada. Uma boa sintonia entre os conteúdos lecionados, com a formação e competências a serem adquiridas pelo aluno, garante uma evolução consistente e gradual da aprendizagem.*

#### **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 CU area, namely by the execution of practical assignments, as well as skills development work in research and synthesis of related topics. Involves a close articulation between the topics introduced in theoretical classes, the development questions and assignments, to be carried out in practical classes and the individual study work by students. The critical spirit and the autonomous evolution by students are strongly encouraged. A good articulation between the lectured topics, with the skills to be acquired by students, ensures a gradual and consistent learning process evolution.*

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

*Goldberg, D. E. (1989) Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison Wesley, ISBN-13: 978-0201157673*

*Deb, K (2009) Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms, Wiley, ISBN-13: 978-0470743614*

*Eberhart R. C, Shi Y e Kennedy J.F (2001) Swarm Optimization, Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-1558605954*

*Koza J.E, Forest H., Benett III, Keane M A (1999) Genetic Programming III, Darwinian Invention and Problem Solving, Morgan-Kaufmann, ISBN-13: 978-1558605435*

*Michalewicz Z. e Fogel D. B. (2004) How to Solve it: Modern Heuristics, Springer, ISBN-13: 978-3540224945*

*Nunes de Castro L. (2006) Fundamentals of Natural Computing, Chapman & Hall, ISBN-13: 978-1584886433*

*Gen M. e Cheng R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization, Wiley, ISBN-13: 978-0471315315*

### **Mapa III - Computação Gráfica / Computer Graphics**

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

*Computação Gráfica / Computer Graphics*

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

*Maximino Esteves Correia Bessa (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 o aluno de sensibilidade para os conceitos ligados à computação gráfica nas suas mais variadas vertentes.*

*Apresentar o pipeline gráfico e todas as suas fases na perspetiva da modelação baseada em polígonos.*

*Formar o aluno num conjunto de competências na perspetiva do projeto de sistemas de computação gráfica.*

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

*Provide the student the computer graphics concepts .  
Understand the graphic pipeline and all its stages from the perspective of modeling based on polygons.  
Acquire skills of design computer graphics systems.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à Computação Gráfica  
Processo de Síntese de Imagem  
Modelação geométrica  
Transformações geométricas  
Pipeline de Visualização 3D  
Percepção Visual e Modelos de Cor  
Iluminação e Shading  
Realidade Virtual*

### 3.2.5. Syllabus:

*Introduction to computer graphics  
Image synthesis process  
Geometric modeling  
Geometric transform  
3D visualization pipeline  
Visual perception and color models  
Illumination and shading  
Virtual reality*

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

*O primeiro capítulo do programa tem como objetivo apresentar conceitos relativos à Computação Gráfica e mostrar algumas áreas de aplicação da mesma. No segundo capítulo é apresentado o pipeline gráfico e identificadas as suas fases. Nos restantes capítulos são detalhadas cada uma das fases do pipeline gráfico na perspetiva da modelação poligonal. As aulas teóricas terminam com a apresentação de outras técnicas de modelação. Nas aulas práticas os alunos desenvolvem um projeto na área da computação gráfica, o que lhes permite adquirir competências nessa área.*

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

*The first chapter of the program aims to present concepts related to Computer Graphics and show some application areas of it. In the second chapter presents the graphic pipeline and all phases of the process are identified. In the remaining chapters are detailed each of the graphic pipeline stages from the perspective of polygonal modeling. The lectures end with the presentation of other modeling techniques. In practical classes the students develop a project in the field of computer graphics, which allows them to acquire skills in this area.*

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

*Nas aulas teóricas são apresentados, de um modo natural e coerente, conceitos relativos à Computação Gráfica, em que os alunos são convidados a participar ativamente através da apresentação de exemplos e da resolução de exercícios. Para a apresentação dos conceitos é usado, normalmente, o método expositivo, apoiado por diapositivos, e complementado, sempre que necessário, com exemplos práticos. Os diapositivos contêm os tópicos relativos às matérias abordadas, descrição das técnicas, algoritmos, e fórmulas, e complementados, sempre que possível, com esquemas, ilustrações, vídeos ou demonstrações. Por vezes, é acrescentado algum texto explicativo de forma a contextualizar a matéria e facilitar a interligação com a bibliografia recomendada. Também são incluídos exemplos práticos que têm como objetivo fazer a ponte entre as aulas teóricas e as aulas práticas. Durante as aulas práticas os alunos desenvolvem um projeto na área de computação gráfica, usando para isso uma API gráfica.*

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

*In the lectures are presented, in a natural and coherent way, concepts related to Computer Graphics, in which students are invited to actively participate by submitting examples and solving exercises. For concepts presentation usually the expository method is used, supported by slides, and complemented, where appropriate, with practical examples. The slides contain topics relating to the matters dealt with, description of the techniques, algorithms, and formulas, and complemented wherever possible, with diagrams, illustrations, videos and demonstrations. It is sometimes added some explanatory text in order to contextualize the matter and facilitate the interconnection with the recommended bibliography. Also included are practical examples that aim to bridge the gap between theoretical and practical classes. During the practical classes students develop a project in computer graphics, using it for a graphics API.*

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

*A forma como se desenvolvem as aulas teóricas, permite aos alunos ter um contacto com os conceitos ligados à computação gráfica nas suas mais variadas vertentes, assim como obter conhecimento sobre o pipeline gráfico e todas as suas fases na perspetiva da modelação baseada em polígonos. As aulas práticas permitem desenvolver no aluno competências no âmbito do desenvolvimento de projetos de sistemas de computação gráfica.*

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

*The theoretical part, allows students to have a contact with the concepts related to computer graphics in its different forms, as well as gain insight into the graphic pipeline and all its stages from the perspective of modeling based on polygons. The classes allow the student to develop skills in the development of computer graphics systems projects.*

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

*Jeff W. Murray (2014) C# Game Programming Cookbook for Unity 3D, A K Peters/CRC Press, ISBN 978-1466581401  
John P. Doran (2014) Unity Game Development Blueprints, PACKT, ISBN 978-1-78355-365-5  
Peter Shirley; Fundamentals of Computer Graphics, A K Peters, ISBN 978-1-4398-6552-1  
James D. Foley et. al. (2009) Introduction to Computer Graphics, Addison-Wesley Professional, ISBN 978-0201609219  
Edward Angel, Dave Shreiner (2011) Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL, Addison-Wesley, ISBN 978-0132545235*

**Mapa III - Computação Ubíqua / Ubiquitous Computing****3.2.1. Unidade curricular:**

*Computação Ubíqua / Ubiquitous Computing*

**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):**

*A unidade curricular de Computação Ubíqua pretende proporcionar uma visão multidisciplinar de forma integradora dos conhecimentos dos Sistemas Multimédia em ambientes inteligentes e ubíquos. Para além disso, tem ainda como objetivo promover a transmissão de competências da evolução dos sistemas informáticos e de comunicações, desde o paradigma do desktop até ao paradigma da computação ubíqua e móvel .*

*Os principais objetivos desta unidade curricular são dotar o aluno de conhecimentos e capacidade de análise crítica relativamente aos seguintes pontos:*

- *Visão global das características fundamentais da Computação ubíqua.*
- *Aspetos tecnológicos que potenciaram a evolução do paradigma de desktop ao paradigma da Computação ubíqua.*
- *Comparações entre paradigmas.*
- *Contribuições mais relevantes para o aparecimento da Computação ubíqua.*
- *Desenvolvimento e análise de aplicações ubíquas.*

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

*The UC Ubiquitous Computing aims to provide a multidisciplinary approach in order integrating the knowledge of Multimedia Systems in ambient intelligence and ubiquitous. In addition, also aims to promote the transfer of powers of the evolution of computer systems and communications, from the "desktop paradigm" to the paradigm of ubiquitous computing and mobile.*

*The main objectives of this course is to equip the student with knowledge and capacity for critical analysis on the following items:*

- *Overview of the key characteristics of ubiquitous computing.*
- *Technological aspects that potentiated the evolution of "desktop paradigm" to the "paradigm of ubiquitous computing."*
- *Comparisons between paradigms.*
- *Contributions most relevant to the emergence of ubiquitous computing.*
- *Development and analysis of ubiquitous applications.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução à Computação Ubíqua.*

*-Conceito de mobilidade; Gerações e paradigmas da Computação; Realidade Virtual vs Realidade Embutida; Computação Distribuída, Nómada, Móvel e Ubíqua.*

*2. Tecnologias para a Computação Ubíqua*

*- Tecnologias essenciais; Sensor ação; Protocolos e Tecnologias de redes sem fios; Mobilidade; Tecnologias de interação; Privacidade e Segurança.*

*- Desafios das redes ad-hoc.*

*3. Computação Móvel*

*- Introdução e Modelos de Computação Móvel; Limitações da mobilidade; Estratégias*

*4. Computação Context-aware*

*- Motivação; Context vs Context-Aware; Desenvolvimento de aplicações; Gestão de múltiplos contextos; Limitações e desafios*

*5.Sistemas Operativos Ubíquos*

*- Sistemas Operativos; Desafios da Computação Ubíqua; SO Virtualizados; Componentes genéricos*

*6. Paradigma do Código Móvel e Gestão da Mobilidade*

- *Mobile IP. Aplicações*
- 7. *Modelos de Desenvolvimento de Negócio*
- *TM-Forum; OSA Parlay, NGOSS*

### 3.2.5. Syllabus:

*Introduction to Ubiquitous Computing.*

- *Concept of mobility; Generations and paradigms of computing; Distributed Computing, Nomadic, Mobile and Ubiquitous Computing.*

*Technologies for Ubiquitous computing*

- *Essential Technologies; Sensorização in Ubiquitous Computing, protocols and technologies of wireless networks, mobility, interaction technologies; Privacy and Security;*
- *Challenges of ad hoc networks.*

*Mobile Computing*

- *What is the Mobile Computing, Mobile Computing Models, limitations of mobility; Strategies*

*Computer "Context-aware"*

- *Motivation, Computer "context" vs Computer "context-aware", Application Development, Garland multiple contexts, constraints and challenges*

*Operating Systems Ubiquitous*

- *Operating Systems; Challenges of Ubiquitous Computing, SO "Virtualized"; generic components Mobile Code Paradigm and Mobility Management*

*Mobile IP*

*Models of Business Development: TM Forum and NGOSS*

- *TM-Forum, NGOSS*

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

*O objetivo principal da UC de Computação Ubíqua e apresentar de uma forma multidisciplinar os conteúdos habituais relacionados com a problemática das aplicações e ambientes pervasivos e ubíquos e por vezes com possibilidade de aplicação em sistemas inteligentes e embebidos. Deste modo são abordados os novos paradigmas da computação. É demonstrada a sua importância em aplicações do nosso quotidiano. Pretende-se que o aluno desenvolva capacidades de crítica e planeamento nas referidas áreas no contexto das Ciências de Engenharia, nomeadamente em aplicações e ambientes inteligentes e ubíquos.*

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

*The main objective of the UC Computing Ubiquitous and present in a multidisciplinary way the contents related to the usual problems of applications and environments pervasive and ubiquitous and often with possible application in intelligent systems and embedded. Thus we focus on the new paradigms of computing. It demonstrated its importance in our everyday applications. It is intended that students develop critical skills in these areas and planning in the context of Engineering Sciences.*

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

*Aulas Teóricas*

*Os métodos predominantes Aulas Teóricas são:*

- *Método expositivo, com recurso a projetor multimédia e quadro branco;*
- *Método interrogativo, recorrendo a questões colocadas aos alunos durante a exposição da matéria (método anterior) ou recorrendo à proposta/resolução de exercícios teórico-práticos, e cuja solução é indicada aos alunos. Sempre que for necessário, também será utilizado o método demonstrativo.*

*Aulas Práticas*

*No início de cada um dos módulos dos trabalhos práticos será efetuada uma exposição dos conceitos necessários para a sua implementação. Serão assim utilizados nestas fases dos trabalhos práticos o 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*

- *Method exhibition: use of multimedia projector / whiteboard as teaching aids;*
- *Method questioning: questions to students during the exposure of the material or using the proposal / resolution of theoretical and practical exercises, whose solution is given to students:*

*\* If necessary, the method statement will be used to introduce students to some practical examples of the use of the concepts exposed in the lectures.*

*Practical Classes*

*At the beginning of each module is made a practical exposition of the concepts necessary for its implementation. They will therefore be used in these phases of practical Expository Method, using examples versed in the theory class.*

*Students are then encouraged to design their projects / work that will help them to better assimilate the material. In the remaining classes in the project will be used mainly Activity Method. Classes are taught in a system 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 trabalhos pesquisa) 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 na UC, nível de aproveitamento positivo por parte dos alunos avaliados.*

*O modelo de funcionamento da UC de Computação Ubíqua baseado em módulos e na crítica de artigos científicos, permite atualização dos conteúdos das técnicas e tecnologias emergentes, de modo a abordar diferentes aspetos das novas tendências dos Paradigmas da Computação, Aplicações e Ambientes Inteligentes.*

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

*Given the proposed working model of UC Ubiquitous Computing in a 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 Computing Paradigms, Applications and Intelligent Environments, consider a added value of the performance evaluation based on the traditional evaluation of written examinations supplemented by a critical analysis of scientific articles, as well as a work of synthesis.*

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

*S.K. Mostefaoui, Z. Maamar and G.M. Giaglis (2008) Advances in Ubiquitous Computing: Future Paradigms and Directions, IGI Publishing, ISBN 978-1599048406*

*P. Remagnino, G.L. Foresti and T. Ellis (2004) Ambient Intelligence: A Novel Paradigm, Springer, ISBN 0-387-22990-6*

*M.D. Lytras and A. Naeve; Ubiquitous and Pervasive Knowledge and Learning Management: Semantics, Social Networking and New Media to Their Full Potential, Idea Group Publishing ISBN 978-1-59904-485-9*

*S.K. Mostefaoui, Z. Maamar and G.M. Giaglis (2008) Advances in Ubiquitous Computing: Future Paradigms and Directions, IGI Publishing, ISBN-13: 978-1599048406*

*P. Remagnino, G.L. Foresti and T. Ellis (2009) Ambient Intelligence: A Novel Paradigm, Springer, ISBN-13: 978-1441919946*

*M.D. Lytras and A. Naeve (2007) Ubiquitous and Pervasive Knowledge and Learning Management: Semantics, Social Networking and New Media to Their Full Potential, Idea Group Publishing, ISBN-13: 978-1599044842*

## **Mapa III - Media Streaming / Media Streaming**

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

*Media Streaming / Media Streaming*

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

*Manuel José Cabral dos Santos Reis (T-30h, PL-30h, OT2h)*

### **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 arquitetura de média streaming, incluindo conhecimentos teóricos e práticos relativos a formatos de codificação e transmissão de áudio e vídeo em sistemas com restrições temporais e de largura de banda.*

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

*Provide students with basic knowledge of streaming media, including the theoretical and practical knowledge related to coding and transmission formats of audio and video with time and band-limiting constraints.*

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

*1. Introdução*

*1.1. Definição de Media Streaming*

*1.2. Streaming, download, live broadcast*

*1.3. Arquitetura de um sistema de média streaming*

*2. Noções básicas de áudio e vídeo*

*2.1. Formatos de gravação e codificação*

*2.2. Cabos e conetores*

*2.3. Equipamentos de reprodução*



- 3. *Produção de conteúdos para streaming*
  - 3.1. *Cuidados na captação*
  - 3.2. *Equipamento necessário*
  - 3.3. *Requisitos de hardware*
  - 3.4. *Requisitos de software*
  - 3.5. *Otimização*
  - 3.6. *Codificação*
- 4. *Codificação de áudio e vídeo*
  - 4.1. *Codificação com perdas e sem perdas*
  - 4.2. *Codificação perceptual*
  - 4.3. *Principais formatos*
- 5. *Streaming de conteúdos*
  - 5.1. *Servidores de streaming*
  - 5.2. *Protocolos de transmissão em tempo real*
  - 5.3. *Ligação das páginas web aos servidores de streaming*
  - 5.4. *Players embutidos em páginas web*
  - 5.5. *Gestão de direitos de autor*
  - 5.6. *Modelos de acesso aos conteúdos*
  - 5.7. *SMIL – linguagem de integração de multimédia sincronizada*
- 6. *Live Broadcast*
  - 6.1. *Requisitos de hardware, software e de transmissão*
  - 6.2. *Servidores*
  - 6.3. *Equipamento especializado*

### 3.2.5. Syllabus:

- 1. *Introduction*
  - 1.1. *Media Streaming definition*
  - 1.2. *Streaming, download, live broadcast*
  - 1.3. *Media streaming system architecture*
- 2. *Video and audio basic concepts*
  - 2.1. *Recording and coding formats*
  - 2.2. *Connectors and cables*
  - 2.3. *Playing hardware*
- 3. *Production of streaming contents*
  - 3.1. *Capturing issues*
  - 3.2. *Needed hardware*
  - 3.3. *Hardware issues*
  - 3.4. *Software issues*
  - 3.5. *Optimization*
  - 3.6. *Coding*
- 4. *Video and audio coding*
  - 4.1. *Lossy and loss-less coding*
  - 4.2. *Perceptual coding*
  - 4.3. *Main coding formats*
- 5. *Streaming*
  - 5.1. *Streaming Servers*
  - 5.2. *Real time protocols*
  - 5.3. *Connecting/linking web pages to streaming servers*
  - 5.4. *Embedded web pages players*
  - 5.5. *Copyright management*
  - 5.6. *Models to contents' access*
  - 5.7. *SMIL – Synchronized Multimedia Integration Language*
- 6. *Live broadcast*
  - 6.1. *Hardware, software and transmission requirements*
  - 6.2. *Servers*
  - 6.3. *Specific equipment*

### 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. Assim, os dois primeiros capítulos são reservados para introduzir vários conceitos, definições e ferramentas fundamentais, sendo ainda apresentada uma perspetiva transversal ao media streaming. Com o capítulo 3 pretende-se que o aluno adquira a sensibilidade necessária à produção de conteúdos para streaming, bem como das opções que devem ser tomadas durante este processo. Depois são pormenorizadamente estudadas e analisados os formatos e formas para codificação de áudio e vídeo. Consequentemente, os dois últimos capítulos são dedicados ao streaming e live broadcast de conteúdos, procurando inculcar no aluno o desejo da pesquisa e a necessidade de evolução.*

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

*The syllabus is organized so as to allow a progressive and comprehensive understanding of the subjects covered in the course, thus contributing to the defined objectives. Thus, the first two chapters are used to introduce some concepts, definitions and basic tools, being also presented a transversal perspective of streaming media. Chapter 3 is aimed at sensitizing the student to the production of streaming contents, as well as the choices that must be made*

during this process. The next chapter is devoted to an in-depth study and analysis of video and audio coding. Obviously, the final two chapters are used to the streaming and live broadcasting of contents, trying to instill in students the desire and need for research & development.

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

A UC encontra-se dividida em duas componentes: aulas teóricas e aulas práticas. Durante as aulas teóricas é feita uma exposição dos diferentes conceitos de uma forma coerente, na qual os alunos são convidados a participar ativamente na discussão de exemplos e no estudo de casos. Durante as aulas práticas os alunos são convidados a resolver situações e experimentar soluções particulares, de forma a cimentar os conhecimentos adquiridos. É dada relevância à demonstração e compreensão dos diferentes assuntos estudados, através da aplicação a situações reais, produzindo novos exemplos ou declarações que os elucidem, e pela reformulação, compilações e criação de documentos e de outros materiais que conduzam os alunos à sua apresentação de forma coerente e ilustrativa (simulações, materiais de exibição, planos de negócio, problemas, páginas web, etc.).  
A avaliação da unidade de curricular é composta por uma componente teórica (40%) e uma componente prática (60%).

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

The course is divided into two 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 in the discussion of examples and case studies. During the practical classes students are asked to solve particularly oriented questions and problems presented, in order to cement the knowledge gained. It is given focus on the demonstration and understanding of the different studied subjects, by applying them to real situations, producing new examples or statements elucidating them, and by reformulating, compiling or creating documents and other materials that allow students to presenting in a coherent and illustrative form (simulators, exhibition materials, business plans, problems, web pages, etc.).  
The assessment in the curricular unit is composed of a theoretical component (40%) and a practical component (60%).

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

Para uma compreensão abrangente da história, evolução, conceitos base e técnicas fundamentais de media streaming, pensamos ser adequada a utilização do método expositivo, recorrendo sistematicamente a exemplos e situações problemáticas, que permite não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, mas também momentos de reflexão nas aulas, enquanto grupo, sobre as matérias abordadas. Os conhecimentos necessários para iniciar a programação para o streaming de conteúdos devem ser adquiridos recorrendo a exercícios, demonstrações e experimentação nas aulas práticas. 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. No sentido de reforçar os conhecimentos adquiridos e promover a procura e o estudo de novas técnicas e abordagens, são propostos exercícios e o projeto final a realizar fora da aula, na forma de trabalho autónomo. Destaca-se ainda a apresentação e defesa final do projeto.

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

For a comprehensive understanding of the history, evolution, basic concepts and fundamental techniques of streaming media, we think that it is appropriate to use the lecture method, systematically using examples and problematic situations, not only effectively allowing access to the different subjects, but also moments of reflection in the class, as a group, about the subjects addressed. The needed knowledge to start programming for media streaming must be acquired using exercises, demonstrations and experimentation in the practical lessons. Students are encouraged to submit the results of their work to their peers, thus promoting the sharing of expertise across, looking to generate a synergistic learning effect. In order to strengthen their knowledge and promote the search and study of new techniques and approaches, we propose exercises and the final project to be solved outside the classroom, in the form of autonomous work. We also outline the final presentation and discussion of the project.

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

Steve Mack (2002) *Streaming Media Bible*, Wiley, ISBN-13: 978-0764536502

David Austerberry (2004) *The Technology of Video & Audio Streaming, 2nd Edition*, Focal Press, ISBN-13: 978-0240805801

## Mapa III - Optimização de Plataformas / Platforms Optimization

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Optimização de Plataformas / Platforms Optimization*

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

*Maximino Esteves Correia Bessa (T-0h, OT-0h)*

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

*Emanuel Soares Peres Correia (PL-0h)*

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

*Compreender o processo de otimização de aplicações Web. Dotar os alunos com conhecimentos, métodos e ferramentas para otimização de Sítios da Internet.*

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

*Understand the optimization process of web applications. Provide the students with knowledge, methodologies and tools for web applications optimizations.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

1. A importância da otimização de plataformas Web
2. Uma visão geral do protocolo HTTP
3. Como Diminuir o Número de pedidos HTTP
4. Cabeçalhos HTTP
5. Compressão utilizando Gzip
6. Colocação de folhas de Estílo e scripts
7. Reduzir a procura de DNS
8. Evitar redirects
9. Configurar ETags
10. Cache

**3.2.5. Syllabus:**

1. The importance of web optimization
2. Na overview of the http protocol
3. How to reduce the number of HTTP requests
4. HTTP Headers
5. Compression with Gzip
6. Correct placement of CSS and scripts
7. Optimize the DNS
8. Avoid redirects
9. Configure ETags
10. Cache

**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 contents as presented indeed reflect our concern in providing the subject the necessary means to accomplish its already defined objectives, therefore offering a solid theoretical basis, complemented by further practical aspects that help cement the knowledge and skills.*

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

*As aulas de teor teórico caracterizam-se pelo método expositivo, possibilitando a transmissão de informações e conhecimentos segundo uma estrutura lógica, contínua e esclarecedora, assim como pela técnica interrogativa que permite a questionação frequente e oportuna dos alunos enquanto estratégia de verificação dos conhecimentos adquiridos. As aulas de teor prático assumem uma abordagem e metodologia essencialmente prática, promovendo atividades dedicadas à realização de exercícios, a partir dos quais os alunos são desafiados a estabelecer ligações entre os conteúdos teóricos e a sua respetiva dimensão prática e objetiva.*

*A Avaliação é contínua e tem como principal objetivo apurar o progresso do aluno na aquisição do conhecimento das matérias lecionadas referentes ao programa curricular, sendo constituída por: trabalhos práticos e uma frequência.*

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

*The classes of theoretical content are characterized by the lecture type or method, therefore enabling the transmission of information and knowledge according to a logical, solid and enlightening structure, as well as by an interrogative procedure technique that allows the often and timely questioning of students as a strategy for verification of acquired knowledge. Meanwhile, the practical type of classes are thus characterized by a corresponding practical approach to content and a practical methodology based upon specific activities and exercises, from which students are challenged to make connections between the theoretical and practical dimension and its corresponding objectives.*

*Concerning the assessment, its continuous methodology has as its main objective the assessment of each student's progress when it comes to the acquisition of knowledge taught in classes and based upon the syllabus presented. The assessment therefore consists in a practical work and a frequency/test.*

**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 matters are explained with the theoretical accuracy as needed for the conceptual creation that precedes the consolidation of knowledge and the acquisition of skills that occurs through the very practical experimentation. The evaluation indeed reflects that concern.*

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

*Andrew B. King, New Riders (2003) Speed Up Your Site: Web Site Optimization, ISBN: 0735713243*  
*Andrew B. King (2008) Website Optimization: Speed, Search Engine & Conversion Rate Secrets, O'Reilly Media, ISBN-10: 0596515081*  
*Steve Souders (2007) High Performance Web Sites: Essential Knowledge for Front-End Engineers, O'Reilly Media, ISBN-13: 978-0596529307*

**Mapa III - Paradigmas Emergentes para a Web / Emerging Paradigms for the Web****3.2.1. Unidade curricular:**

*Paradigmas Emergentes para a Web / Emerging Paradigms for the Web*

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

*Francisco de Sousa Pereira (T-15h, PL-15h, OT-2h)*

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

*José Benjamim Ribeiro da Fonseca (T-7.5h, PL-7.5h)*  
*Maximino Esteves Correia Bessa (T-7.5h, PL-7.5h)*

**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 emergentes para a Web, nomeadamente nas áreas de Cloud Computing, HTML 5, Web 3D e Internet of things.*

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

*This course aims to provide students with the perception of potential and reality from emerging technological on the Web, particularly in the areas of Cloud Computing, HTML 5, Web 3D and Internet of things.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Cloud Computing*
  - 1.1. *Noções e conceitos*
  - 1.2. *Virtualização de hardware e serviços*
  - 1.3. *Plataformas e modelos*
2. *Html 5.0*
  - 2.1. *O essencial do HTML5*
  - 2.2. *Desenhar com o elemento CANVAS*
  - 2.3. *Drag and Drop*
  - 2.4. *Controlos de Formulários*
  - 2.5. *Edição Inline*
  - 2.6. *Trabalhar com o Histórico do Browser*
  - 2.7. *Troca de Mensagens entre Janelas*
  - 2.8. *Uso de Vídeo e Áudio*
  - 2.9. *Armazenamento de dados*
  - 2.10. *Os novos elementos do HTML5*
3. *Web 3D*
  - 3.1. *Conceitos básicos*
  - 3.2. *Perspectiva histórica*
  - 3.3. *Situação actual*
  - 3.4. *Html 5.0 e Web 3D*
  - 3.5. *Realidade Aumentada*
4. *Internet of things*
  - 4.1. *Smart devices (dispositivos inteligentes)*
    - 4.1. *Wearables*
    - 4.1. *Casas inteligentes*
    - 4.1. *Cidades inteligentes*
    - 4.1. *Veículos inteligentes*
    - 4.1. *Plataformas móveis*
    - 4.1. *Desenvolvimento de aplicações móveis*

**3.2.5. Syllabus:****1. Cloud Computing****1.1. Notions and concepts****1.2. Hardware e services virtualization****1.3. Platforms and models****2. Html 5.0****2.1. HTML5 essencial****2.2. Drawing with CANVAS element****2.3. Drag and Drop****2.4. Forms control****2.5. Inline edition****2.6. Working with browser history****2.7. Messages exchange between windows****2.8. Video e audio usage****2.9. Data storage****2.10. The new HTML5 elements****3. Web 3D****3.1. Basic concepts****3.2. Historical perspective****3.3. Current situation****3.4. HTML 5.0 and Web 3D****3.5. Augmented Reality****4. Internet of things****4.1. Smart devices****4.1. Wearables****4.1. Intelligent Homes****4.1. Intelligent Cities****4.1. Intelligent Vehicles****4.1. Mobile Platforms****4.1. Development of mobile applications****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os tópicos abordados estão relacionadas com tecnologias ou paradigmas emergentes no contexto da web, de relevância substancial para o desenvolvimento de projetos no ciber-espaço.*

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

*Topics covered are related to technologies and emerging paradigms on web context with substantial importance for the development of projects in cyberspace.*

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

*Cada módulo é constituído por um conjunto de aulas de apresentação dos elementos fundamentais em cada tópico, seguidos de aulas dedicadas ao desenvolvimento e apresentação dos trabalhos propostos. Os alunos são incentivados a utilizar sempre que possível recursos e tecnologias disponíveis online, que porventura ponderam ser utilizados na vida profissional atual ou futura do aluno.*

*A avaliação dos alunos consiste na realização de trabalhos (em grupos de dois elementos), um por cada tópico abordado, com um peso igual na nota final.*

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

*Each module consists on lectures presentation of the key elements in each topic, followed classes devoted to the development of proposed work in the fiel. Students are encouraged to use whenever possible online resources and available technologies that may be utilised in the current or future professional life.*

*The assesement of the students consists of the accomplishment of practical works (in groups of two elements), one for each topic approached, with an equal weight in the final grade.*

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

*Para além da apresentação dos elementos fundamentais, é realizada uma aposta na componente prática, quer através de pesquisa de informação e interação com tecnologias e paradigmas para solidificação dos conhecimentos, quer através de implementação de trabalhos de cariz mais prático.*

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

*Besides the presentation of the fundamental elements, the practical component is encouraged, either through information research or interaction with technologies and paradigms for solidification of knowledge, either by implementing work more focused on the practical vision.*

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

*Lambert M. Tennoe, Mariam T. Henssonow, Susan F. Surhone (2010) Web3D Consortium , AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG, ISBN 978-6133058989*  
*Steven Holzner (2010) Sams teach yourself HTML5 in 10 minutes , Pearson Education, Inc. ISBN 978-0672333330*  
*Judith Hurwitz, Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper (2009) Cloud Computing For Dummies , Wiley Publishing, Inc. ISBN 978-0-470-48470-8*  
*Mariano Pimentel, Hugo Fuks (2011) Sistemas Colaborativos, Elsevier, ISBN: 978-8535250862*

**Mapa III - Plataformas de Comércio Electrónico / E-Commerce Platforms****3.2.1. Unidade curricular:**

*Plataformas de Comércio Electrónico / E-Commerce Platforms*

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

*Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves (T-0h, PL-0h, OT2h)*

**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 visa proporcionar aos alunos a perceção das potencialidades e realidades tecnológicas de criação de produtos e serviços com base em plataformas digitais.*

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

*This UC aims to provide students the perception of the potential and technological realities of creating products and services based on electronic commerce platforms.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Economia digital.*
- 2. Visão contextual do Comércio e Negócio Eletrónico.*
- 3. Fatores de entrada, processo e saída para as organizações nas iniciativas de Comércio Eletrónico.*
- 4. Infraestruturas de telecomunicações.*
- 5. Tecnologias de pagamento.*
- 6. Tecnologias de segurança.*
- 7. Internet e sociedade: privacidade e regulamentação.*
- 8. Iniciativas para o desenvolvimento de parcerias digitais.*
- 9. Modelos organizacionais de suporte à tecnologia digital.*
- 10. Análise de casos.*

**3.2.5. Syllabus:**

- 1. Digital economy.*
- 2. Contextual view of Trade and Electronic Business.*
- 3. Factors of input, process and output to the organizations in e-business initiatives.*
- 4. Telecommunications infrastructure.*
- 5. Payment technologies.*
- 6. Security technologies.*
- 7. Internet and society: privacy and legislation.*
- 8. Initiatives to develop digital partnerships.*
- 9. Organizational models to support digital technology.*
- 10. Case analysis.*

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

*Numa perspetiva de foco na área da Engenharia Informática, a UC de Negócios Digitais alia uma oferta de conteúdos nas áreas de Sistemas de Informação e Negócios, onde se pretende que o aluno adquira competências que lhe permitam perspetivar e conceber sistemas de negócio eletrónico suportados pelas mais recentes tecnologias de informação e da comunicação.*

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

*Having the perspective of focus in the area of Computer Engineering, this unit combines a digital content offering in the areas of Information Systems and Business topics. It is intended that the students acquire skills that enable the systems perspective and develop e-business solutions supported by the latest information and communication technologies.*

**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 UC is formally separated into two main components, theoretical and practical lessons. During the theoretical classes, 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 improve the knowledge. The assessment will combine the development of individual or group work 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 modular com o intuito de abordar diferentes e complementares aspetos dos negócios digitais, consideramos uma mais valia a realização de várias avaliações parcelares sob a forma de trabalhos.*

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

*Running this UC in a dynamic modular in order to address different and complementary aspects of digital business, we consider an asset carrying out several assessments in the form of work.*

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

*Laudon & Traver (2009) E-Commerce 2010 (6th Edition), Prentice Hall, ISBN 978-0136100577*

## **Mapa III - Sistemas de Informação Avançados / Advanced Information Systems**

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

*Sistemas de Informação Avançados / Advanced 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, 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):**

*Nesta unidade curricular procura-se proporcionar aos alunos um conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas para a gestão da função sistemas de informação. São estudadas atividades, recursos e fatores da função sistemas de informação e diversos instrumentos para a sua gestão. Concretamente, são estudadas as atividades de planeamento de sistemas de informação, desenvolvimento de sistemas de informação e exploração de sistemas de informação, sempre sob uma perspetiva de gestão.*

*No final da unidade curricular os alunos deverão ser capazes de: Compreender o papel da Função Sistemas de Informação numa organização; Reconhecer as várias áreas da Função Sistemas de Informação; Identificar e perceber a realidade complexa da Gestão de Sistemas de Informação; Perceber as diferentes atividades desempenhadas pelo gestor de sistemas de informação e as competências que deve reunir; Identificar e selecionar ferramentas no contexto gestão da Função Sistemas de Informação.*

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

*The aim of this course is to provide students with a set of concepts, techniques and tools for information systems management. Are studied the activities, resources and factors of the information systems function, as well as several management tools. Specifically are studied the activities of information systems planning, information systems development and information systems operation, always under a management perspective.*

*At the end of the course the students should be able to: understand the role of information systems function in the organization; recognize the areas of the information systems function; identify and understand the complex reality of information systems management; understand the activities of the chief information officer and the skills that s/he should have; identify and select the required tools to a effective information systems management.*

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

*Nas aulas teóricas são exploradas diversas matérias através de métodos expositivos e de discussão em grupo, de acordo com o seguinte plano programático:*

*Sistemas de informação organizacionais.  
 Função Sistemas de Informação.  
 Planeamento de Sistemas de Informação.  
 Desenvolvimento de Sistemas de Informação.  
 Exploração de Sistemas de Informação.  
 Fundamentos da Gestão de Sistemas de Informação.  
 Obtenção de serviços de sistemas de informação.  
 Papel e responsabilidades do gestor de sistemas de informação.  
 Competências exigidas ao gestor de sistemas de informação.  
 Instrumentos para a Gestão de Sistemas de Informação.  
 Perspetivas para o futuro da Gestão de Sistemas de Informação.  
 Oportunidades de desenvolvimento e de investigação.*

*Nas aulas práticas são realizados trabalhos em grupo sobre temas propostos da área das tecnologias e sistemas de informação.*

### **3.2.5. Syllabus:**

*In theoretical classes several matters are explored according to the following programmatic plan:*

*Business Information Systems  
 Information Systems Function  
 Information Systems Planning  
 Information Systems Development  
 Information Systems Operation  
 Elements of Information Systems Management  
 Information systems sourcing  
 Role and responsibilities of the information systems manager  
 Skills required to the information systems manager  
 Tools for Information Systems Management  
 Future perspectives for Information Systems Management  
 Research and development opportunities*

*Collective works will be made in practical classes about proposed topics in the area of technology and information systems management.*

### **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 o papel da Função Sistemas de Informação numa organização, são abordadas as temáticas "Sistemas de informação organizacionais" e "Função Sistemas de Informação". Para a compreensão e reconhecimento das várias áreas da Função Sistemas de Informação, são abordadas as temáticas "Função Sistemas de Informação", "Planeamento de Sistemas de Informação", "Desenvolvimento de Sistemas de Informação" e "Exploração de Sistemas de Informação". A identificação e compreensão da realidade complexa da Gestão de Sistemas de Informação são possibilitadas abordando as temáticas "Fundamentos da Gestão de Sistemas de Informação" e "Obtenção de serviços de sistemas de 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. To allow an understanding of the role of information systems function in an organization, are addressed the issues "Business Information Systems" and "Information Systems Function". For the understanding and recognition of the various areas of the Information Systems Function, is addressed the thematic "Information Systems Function", "Information Systems Planning", "Information Systems Development" and "Information Systems Operation". The identification and understanding of the complex reality of Information Systems Management are made possible by addressing the theme "Elements of Information Systems Management" and "Information Systems Sourcing".*

### **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 trabalhos práticos, também expõem oralmente os resultados dos seus trabalhos.*

*Na avaliação de conhecimentos são seguidos 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*



A classificação final (CF) é calculada de acordo com a seguinte expressão:

$$CF = 0.35 \times TT + 0.35 \times TP + 0.15 \times ATT + 0.15 \times ATP$$

### 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 are followed used the following elements:*

*TT - Theoretical work - group development*

*TP - Practical work - group development*

*ATT - Presentation of theoretical work - individual*

*ATP - Presentation of practical work - individual*

*The final classification (CF) is calculated according to the following expression:*

$$CF = 0.35 \times TT + 0.35 \times TP + 0.15 \times ATT + 0.15 \times ATP$$

### 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 da realidade da Função Sistemas de Informação nas organizações e, muito particularmente, dos diversos aspetos relevantes no contexto da Gestão de Sistemas de Informação, 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 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 the Information Systems Function in organizations and, more particularly, on the various aspects in the context of Information Systems Management, 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:

*João Varajão (2005) A Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação, FCA, ISBN: 978-9727225071*

*Vários; Diversa documentação a disponibilizar no âmbito da disciplina*

*Luis Amaral e João Varajão (2007) Planeamento de Sistemas de Informação, FCA, ISBN: 978-9727225798*

*João Varajão (2001) Outsourcing de Serviços de Sistemas de Informação, FCA, ISBN: 978-9727222216*

## Mapa III - Plataformas Digitais / Digital Platforms

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Plataformas Digitais / Digital Platforms*

### 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:

*José Luis Bandeira Rodrigues Martins (PL-30h)*

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

*Os conteúdos ministrados estão enquadrados na área científica do curso e serve para representar a temática dos negócios digitais na sociedade de informação e do conhecimento.*

### 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 creating products and services based on digital platforms.*

### 3.2.5. Conteúdos programáticos:

*1 - Sociedade da Informação e do Conhecimento;*

*2 – Visão contextual do Comércio Eletrónico;*

- 3 – *Economia Digital;*
- 4 - *Modelos de negócios digitais;*
- 5 - *e-Marketing*
- 6 - *Fatores de entrada, processo e saída para as organizações nas iniciativas de Comércio Eletrónico;*
- 7 - *Tecnologias de negócios digitais*
- 8 - *Internet e sociedade privacidade e regulamentação*
- 9 - *Desenvolvimento de plataformas digitais*

### 3.2.5. Syllabus:

- 1 - *Society of Information and Knowledge;*
- 2 - *Vision contextual of Electronic Commerce;*
- 3 - *Digital Economy;*
- 4 - *Models of digital business;*
- 5 - *e-Marketing*
- 6 - *Input factors, process factors and output factors to organizations in eCommerce initiatives;*
- 7 - *Technologies for digital business*
- 8 - *Internet and Society privacy and regulatory*
- 9 - *Development of digital platforms*

### 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 dos negócios digitais 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 digital businesses in the information society and knowledge.*

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

*As aulas teóricas 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. As aulas práticas visam o desenvolvimento de aplicações.*

*A avaliação na unidade curricular é periódica sendo implementada através da realização de um trabalho teórico (50%) e através da realização de um trabalho prático (50%).*

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

*The lectures 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 practical classes aim to develop applications.*

*The evaluation in the curricular unit is periodic and is implemented through a theoretical work (50%) and through 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:

*Laudon & Traver (2016) E-Commerce: Business, Technology, Society, Pearson, ISBN-13: 978-0133938951*

## Mapa III - Ética e Direito Aplicado à Informática / Ethics and Law Applied to Informatics

### 3.2.1. Unidade curricular:

*Ética e Direito Aplicado à Informática / Ethics and Law Applied to Informatics*

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

*Carlos Fernandes Maia (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):**

- *conhecer conceitos relacionados com a formação humana e as dimensões de realização;*
- *compreender a pluridimensionalidade do ser e acontecer homem;*
- *caracterizar e classificar valores;*
- *consciencializar a importância da dimensão ética do homem como pessoa e como profissional;*
- *conhecer e avaliar teorias éticas fundamentais;*
- *conhecer legislação nacional e comunitária no domínio da informática;*
- *sintetizar princípios deontológicos fundamentais;*
- *desenvolver a formação humana pessoal numa perspetiva de responsabilidade solidária.*

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

- *to know concepts related to human training and achievement dimensions;*
- *understand the multidimensionality of being and happen man;*
- *characterize and classify values;*
- *to raise awareness of the importance of the ethical dimension of man as a person and as a professional;*
- *to know and evaluate fundamental ethical theories;*
- *to know national and Community legislation in the field of information technology;*
- *synthesize fundamental deontological principles;*
- *to develop personal human training from a perspective of joint and several liability.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:***Introdução*

- Caracterização do ser homem;*
- Conceito e tipos de valores;*
- Dimensões da atividade humana e fundamentos do estudo axiológico.*

*Ética e Profissão*

- necessidade e alcance da ética;*
- funções e sentido do trabalho; conceitos elementares*
- paradigmas de profissão;*
- paradigma de direitos e dever(es);*
- coordenadas de uma ética profissional; coordenadas de uma ética para a tecnociência.*

*Ética e moral*

- Origem da consciência moral e fundamentos do juízo moral;*
- Teorias éticas (princípio, implicações morais e crítica):*
- clássicas / modernas;*
- processuais/dialógicas: consenso e justiça*
- éticas mínimas e éticas poéticas.*
- Lucidez e responsabilidade: tolerância e indiferença; a sustentabilidade ética.*

*Direito e Deontologia em Informática*

- fundamentos do direito;*
- qualidades da lei;*
- Bem da pessoa e bem comum: propriedade particular e bem comum;*
- Princípios deontológicos gerais;*
- Análise de legislação sobre informática: legislação portuguesa e da comunidade europeia.*

**3.2.5. Syllabus:***Introduction**Characterization of being a man;*

- Concept and types of values;*
- Dimensions of human activity and foundations of axiological study.*

*Ethics and Profession*

- *need and scope of ethics;*
- functions and sense of work; Elementary concepts*
- paradigms of profession;*
- paradigma of rights and duty (s);*
- coordinates of a professional ethics; Coordinates of an ethic for technoscience.*

*ethic and moral*

- Source of moral conscience and foundations of moral judgment;*
- *Ethical theories (principle, moral and critical implications):*
- classic / modern*
- procedural / dialogical: consensus and justice*
- *minimal ethics and poetic ethics.*
- Lucidity and responsibility: tolerance and indifference; Ethical sustainability.*

*Law and Deontology in Computer Science*

- *foundations and quality of law;*
- Of the person and common good: private property and common property;*
- General deontological principles;*
- Analysis of legislation on information technology: Portuguese and European Community legislation.*

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

*Os conteúdos abordam os três aspetos fundamentais referidos nos objetivos: informações específicas no campo da ética e da deontologia; conteúdos cuja finalidade é também formativa e informações de ordem legal, nomeadamente o estudo do código deontológico do engenheiro informático a partir do código dos engenheiros e da especificidade informática, com os dez mandamentos da informática e com referência a outra legislação aplicável à atividade.*

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

*The contents address the three fundamental aspects mentioned in the objectives: specific information in the field of ethics and deontology; Contents that also have formative purpose and legal information, namely the study of the code of ethics of the computer engineer from the code of engineers and computer specificity, with the ten commandments of information technology and with reference to other legislation applicable to the activity.*

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

*Abordagem de conteúdos com grau progressivo de dificuldade permite que os alunos irem interiorizando conceitos elementares necessários para duas tarefas: compreender os conteúdos seguintes e irem dando suporte teórico ao estudo do código deontológico. Deste modo, há duas horas semanais essencialmente dedicadas à exposição de temas teóricos; e duas horas semanais em que se desenvolve o trabalho esquematizado e fundamentado sobre o código deontológico e sobre outros aspetos de ordem prática colocados pelos alunos ou incentivados pelo docente.*

*A avaliação é contínua e é composta por três elementos: questões teóricas (60%), trabalho prático sobre o código deontológico (30%) e uma reflexão pessoal e a recolha bibliográfica (10%).*

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

*Content approach with progressive degree of difficulty allows students to internalize elementary concepts necessary for two tasks: to understand the following contents and to give theoretical support to the study of the code of ethics. Thus, there are two hours a week devoted essentially to the exposition of theoretical subjects; And two hours a week in which the schematic work is based and based on the code of ethics and other practical aspects placed by the students or encouraged by the teacher.*

*The evaluation is continuous and consists of three elements: theoretical questions (60%), practical work on the code of ethics (30%) and personal reflection and bibliographical collection (10%).*

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

*Na forma de avaliação contínua, os conteúdos curriculares de ordem teórica são objeto de avaliação parcelar, em três momentos e de forma individualizada; e os de ordem prática são avaliados em dois momentos: uma exposição oral do esquema de análise previamente determinada sobre o código deontológico; e uma apresentação posterior por escrito do mesmo trabalho.*

*O sentido mais pessoal e formativo aparece expresso num item de avaliação com duas componentes: uma reflexão pessoal sobre alguma problemática específica da futura função de engenheiro informático; e uma recolha bibliográfica que aborde questões de ética diretamente referidas à futura profissão.*

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

*In the form of continuous evaluation, the curricular contents of theoretical order are object of piecemeal evaluation, in three moments and in an individualized way; And the practical ones are evaluated in two moments: an oral presentation of the previously determined analysis scheme on the code of ethics; And a subsequent written submission of the same work.*

*The most personal and formative sense is expressed in an evaluation item with two components: a personal reflection on some specific problem of the future function of computer engineer; And a bibliographic collection that addresses issues of ethics directly related to the future profession.*

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

*Maia, Carlos e Maia, Adriano (col.); Elementos de Ética e Deontologia Profissional: um estudo alargado à educação, 3ª edição. Chaves: SNPL*

## **Mapa III - Dissertação / Dissertation**

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

*Dissertação / Dissertation*

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

*Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves (S-0h, PL-0h)*

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

*Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva (PL-0h)*

*José Benjamim Ribeiro da Fonseca (PL-0h)*

*João Manuel Pereira Barroso (PL-0h)*

*José Paulo Barroso de Moura Oliveira (PL-0h)*

Paulo Nogueira Martins (PL-0h)  
Eduardo José Solteiro Pires (PL-0h)  
Victor Manuel de Jesus Filipe (PL-0h)

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

*A Unidade Curricular de Dissertação tem como objetivos desenvolver capacidades de análise crítica e analítica consolidada na capacidade elementar de investigação através da produção de uma dissertação. Pretende-se também que esta unidade curricular estimule os alunos a assumirem a responsabilidade pela organização e gestão do tempo da sua pesquisa de acordo com um calendário de trabalho definido em conjunto com os seus orientadores e assegurar que os alunos alcançam um nível de conhecimento elevado num determinado campo da Eng. Informática de forma a suportar o desenvolvimento de um projeto.*

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

*The dissertation course aims to develop skills of critical analysis and analytical capacity in the consolidation of basic research through the production of a dissertation. It is also intended that this course encourage students to take responsibility for organization and time management according to a work schedule set in conjunction with their advisor and ensure that students achieve a high level of knowledge in a particular field of Computer Engineering in order to support the development of a project.*

**3.2.5. Conteúdos programáticos:**

*O aluno deve desenvolver um projeto de dissertação de forma autónoma sob orientação. O tema da dissertação de cada aluno será escolhido com base em propostas lançadas pelos orientadores.*

**3.2.5. Syllabus:**

*The student must develop a dissertation project independently under guidance. The theme of the thesis of each student will be chosen based on proposals by advisers.*

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

*Na UC de dissertação os alunos desenvolverão um trabalho de natureza científica ou mais aplicada, cujo tema poderá ser desenvolvido em áreas em que os alunos possuam experiência profissional, tirando partido dos saberes e competências previamente adquiridos. Deste modo, a dissertação terá com objetivo fomentar a capacidade de iniciativa, autonomia na pesquisa e na aplicação dos saberes adquiridos, decisão e organização de trabalho por parte aluno, pretendendo-se que integre componentes de investigação e inovação.*

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

*In the dissertation course students will develop a work of scientific or more applied theme which could be developed in areas that students have professional experience, harnessing the knowledge and skills previously acquired. Thus, the dissertation will aim to enhance the capacity of initiative, independence in research and application of knowledge acquired, decision and organization of work by students, intending to integrate components of research and innovation.*

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

*O aluno realizará a maioria do trabalho de forma autónoma, concentrando-se exclusivamente na elaboração da dissertação científica ou profissionalizante. A componente prática do trabalho terá acompanhamento em ambiente laboratorial e serão promovidos seminários em que os alunos apresentarão regularmente o desenvolvimento do trabalho.*

*A avaliação será realizada em discussão pública por Júri nomeado ao abrigo da legislação em vigor.*

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

*The student will perform most of the work independently, focusing exclusively on the elaboration scientific or vocational dissertation. The practical work will follow in the laboratory and will be promoted seminars in which students will regularly developing the work.*

*Evaluation will be conducted in public discussion by Jury appointed under the legislation.*

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

*A elaboração da dissertação beneficia de um escrutínio exterior à dinâmica orientador-orientando. Neste sentido, a apresentação pública da dissertação perante um júri visa proporcionar incentivos ao aluno para refletir sobre os conhecimentos e competência adquiridos e conseguir vertê-los sobre forma de exposição a terceiros.*

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

*The dissertation development benefits from a ballot outside the dynamic mentor-coaching. In this sense, the public presentation of the thesis to jury is intended to provide incentives for students to reflect on the knowledge and skills acquired and to pour into the form of exposure to others.*

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

*Bibliografia obtida pelos alunos em pesquisa específica para o tema da dissertação / Bibliography achieved by students in specific research for the dissertation topic.*

## 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
Hugo Alexandre Paredes Guedes Da Silva	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Frederico Augusto dos Santos Branco	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Anastássios Perdicoúlis	Doutor	Planeamento	100	Ficha submetida
Maximino Esteves Correia Bessa	Doutor	Computação Gráfica	100	Ficha submetida
Luís Filipe Leite Barbosa	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Catarina Pina Avelino	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Vítor Manuel de Jesus Filipe	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
José Carlos Silva Cardoso	Doutor	Engenharia Electrónica e Electrotécnica	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
Ana Maria Araújo de Beja Neves Nazaré Pereira	Doutor	Ciências Agrárias - Virologia vegetal	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Mestre Alves Da Silva	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Francisco De Sousa Pereira	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
José Benjamim Ribeiro Da Fonseca	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
António Jorge Gonçalves De Gouveia	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Carlos Fernandes Maia	Doutor	Ciências da Educação	100	Ficha submetida
José Luís Bandeira Martins	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
António Manuel Ribeiro de Sousa	Doutor	Ciências de Engenharia/Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Tânia de Jesus Vilela da Rocha	Doutor	Informática	70	Ficha submetida
Eurica Manuela Novo Lopes Henriques	Doutor	Matemática (Pura)	100	Ficha submetida
Manuel José Cabral dos Santos Reis	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Emanuel Soares Peres Correia	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Mário Sérgio Carvalho Teixeira	Doutor	Gestão	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
Rute Sofia Pereira Bastardo Pinto	Doutor	Design	100	Ficha submetida
			<b>2670</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

<b>Corpo docente próprio / Full time teaching staff</b>	<b>N.º / No.</b>	<b>Percentagem* / Percentage*</b>
N.º de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	26	97,38

#### 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

<b>Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff</b>	<b>N.º / No.</b>	<b>Percentagem* / Percentage*</b>
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	26.7	100

#### 4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

##### 4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

<b>Corpo docente especializado / Specialized teaching staff</b>	<b>N.º / No.</b>	<b>Percentagem* / Percentage*</b>
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):	19.7	73,78
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

<b>Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics</b>	<b>N.º / No.</b>	<b>Percentagem* / Percentage*</b>
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:	26	97,38
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):	0	0

#### 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	
Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro	Bom	Universidade de Aveiro	
Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	

### 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/c0b31ce5-286c-df0e-28f5-5817188756dc>

#### 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 multiSenSorial 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:

<sem resposta>

#### 7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

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).**

<sem resposta>

**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:**

<sem resposta>

**7.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:**

<no answer>

**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):**

<sem resposta>

**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
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

**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	79.2
Feminino / Female	20.8

**8.1.1.2. Por Idade**

**8.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	47.9
24-27 anos / 24-27 years	33.3

**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	24
2º ano curricular	25
	<b>49</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	35	35	30
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	0	0	0
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	0	0	0
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	20	9	0
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	32	19	23

**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	4	12	3
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	3	10	2
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	1	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	1
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

**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.

*O sucesso escolar é elevado em todas as UC do curso, não se verificando diferenças entre áreas científicas.*

### 9.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

*The academic success is high in all courses, without differences among scientific areas.*

### 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.	94.7
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	94.7

## 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	3.5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	7.1
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	42.9

## 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 de 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. Uma boa articulação entre este curso e os agentes do mercado tem sido uma mais-valia, em articulação 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 nos projetos de investigação, inovação e desenvolvimento, nomeadamente em projetos em colaboração com empresas. Os docentes encontram-se integrados, principalmente, no INESC TEC Polo da UTAD, IEETA: Institute of Electronics and Informatics Engineering of Aveiro, CITAB: Centre for the Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences.*

*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 seu principal objetivo a concentração de reforços 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.*

*Parte das dissertações tem vindo a ser realizadas em contexto empresarial fruto das colaborações que foram estabelecidas com empresas.*

### 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 (Centre for the Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences) and IEETA (Institute of Electronics and Informatics Engineering of Aveiro).*

*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.*

*Part of the thesis has been carried out in a business context fruit of collaborations that have been established with companies.*

### 10.2. Pontos fracos:

*No atual panorama em que as famílias enfrentam condições económicas adversas leva a que os alunos ponderem a sua inserção no mercado de trabalho em vez de prosseguir os estudos.*

*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.*

*O curso apresenta uma estrutura de opções com uma variedade de opcionais de livre escolha levando a uma dispersão dos alunos.*

*Algumas UCs opcionais são oferecidas por outros cursos, não se enquadrando nas Ciências da Especialidade, devido aos conteúdos não terem a profundidade requerida para uma formação de 2.º ciclo em Engenharia Informática.*

*Existem opcionais que, por motivos de limitação do corpo docente especializado, deixaram de ser lecionadas para poderem ser cobertas UC de outras áreas consideradas prioritárias.*

*Foram identificadas UC na Licenciatura em Engenharia Informática que pelos conteúdos lecionados devem ser consideradas como obrigatórias e integradas na formação especializada de 2º ciclo.*

*Reduzido número de alunos internacionais.*

### 10.2. Weaknesses:

*In the current scenario in which families face adverse economic conditions, the students consider their insertion in the job market instead of pursuing their studies.*

*On the other hand, due to the current economic and financial situation, the financial resources available to support the research, operation and activities of the program are increasingly scarce.*

*The program has a structure with a variety of optional UCs, leading to a dispersion of students.*

*Some optional UCs are offered by other programs, not falling in the specialty sciences, and therefore the content do not have the depth required for a master training in Computer Engineering.*

*There are options that, due to limitations of the specialized faculty, are no longer taught in order to be covered UC of other areas considered as priorities.*

*The content taught in some UCs of the undergraduate program in Computer Science was considered advanced and mandatory for a Master degree. Therefore this UCs should be integrated into the specialized training of the master program.*

*Reduced number of international students.*

### 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 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 a UTAD e os municípios da região, em especial o município de Vila Real.*

*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 graduates in the field of computer science and engineering by companies gives strong indications that this will continue to be an area that deserves a high demand by the market. Thus, even with the decrease of candidates for higher education that is anticipated in coming years, everything indicates that this course continues to have a good demand. Due to its characteristics the program is expected to strength its connection with companies, where the research work developed will lead to innovation and increased competitiveness. The region in which UTAD is inserted has a reduced technology-based industry, and UTAD and the Computer Science program may be one of the agents that will help to reverse the situation. An example of these opportunities is the involvement of students and teachers of this program in the newly created science and technology park (Régia Douro Park), in the creation of spin-off companies.*

*The insertion of UTAD a region with a strong identity and a city with quality of life, diversified services, security, with easy access, rural and urban environment and relatively low cost of living (slow city, low-cost city) is also an opportunity, boosted by a strong relation between UTAD and the region municipalities, especially the city of Vila Real. It is also worth noting the growing demand for Portugal and the Northern Region by European students and from outside Europe, moreover, the UTAD published the Foreign Student Statute.*

### 10.4. Constrangimentos:

*Podem identificar-se os seguintes constrangimentos:*

- *Redução do financiamento do ensino superior;*
- *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;*
- *A necessidade que os recém-licenciados têm de procurar emprego obriga-os a deslocarem-se para o litoral onde, quando decidem prosseguir a sua formação de mestrado, optam por instituições mais próximas ao seu local de atividade profissional.*

### 10.4. Threats:

*The following constraints can be identified:*

- *Higher education funding reduction;*
- *Indiscriminate increase of programs and vacancies in other institutions of higher education in the coastal zone, and the effect of the low regulation activity of legal entities in order to regulate the number of vacancies in higher education.*
- *Lack of faculty renewal;*
- *The need for new graduates to seek employment compels them to move to the coast where, when they decide to continue their masters degree, they choose institutions closer to their place of professional activity.*

## 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 aumentar a realização de projetos em contexto empresarial.*

3. *Aumentar o envolvimento dos alunos em projetos de investigação científica como forma de realizar os seus projetos académicos, nomeadamente os alunos de licenciatura, como forma de os motivar a prosseguir os seus estudos no 2.º ciclo.*
4. *Aumentar o grau de internacionalização do curso garantindo, em articulação com os órgãos de gestão da escola (ECT) e da UTAD, unidades curriculares lecionadas em língua inglesa.*
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. *Increase the visibility of the program in the media, in order to increase the number of potential interested in it.*
2. *Strengthen existing business connections and create new cooperation in order to enhance the execution of projects in a business environment.*
3. *Increase the engagement of students in scientific research projects as a way to achieve their academic projects, including undergraduate students motivating them to continue their studies in the 2nd cycle.*
4. *Increase the degree of internationalization of the program by ensuring curricular units taught in English, in conjunction with the management bodies of ECT and UTAD.*
5. *Make changes to the study plan in order to fill in the gaps detected.*
6. *Strengthening the faculty in 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.**

*High priority: 1,2,5 (1 year)*

*Medium priority: 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 bolsas atribuídas a alunos no âmbito de projetos de investigação.*
4. *Número de UCs lecionadas em inglês.*
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 scholarships awarded to students in the context of research projects.*
4. *Number of UCs taught in English.*
5. *Publication in "Diário da República" of the adapted study plan.*
6. *Number of hired teachers.*