

# NCE/21/2100155 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Instituto Politécnico De Viseu*

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei nº 27/2021 de 16 de abril):

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei nº 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei nº 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

### 1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Lamego*

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei nº 27/2021 de 16 de abril):

1.2.b. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação com IES estrangeiras). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei nº 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei nº 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

### 1.3. Designação do ciclo de estudos:

*Tecnologias de Informação e Automação*

### 1.3. Study programme:

*Information and Automation Technologies*

### 1.4. Grau:

*Mestre*

### 1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

*Tecnologias de Informação e Automação*

### 1.5. Main scientific area of the study programme:

*Information and Automation Technologies*

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

523

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

481

**1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:**

&lt;sem resposta&gt;

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

120

**1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):**

4 semestres

**1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):**

4 semesters

**1.9. Número máximo de admissões proposto:**

20

**1.10. Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).**

*Podem candidatar-se ao acesso ao ciclo de estudos conducentes ao grau de Mestre em Tecnologias de Informação e Automação:*

- a) Titulares do grau de licenciatura organizada em 180 ECTS ou equivalente legal;*
- b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios de Bolonha por um Estado aderente a este processo;*
- c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido pelo Conselho Técnico-Científico da ESTGL como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado;*
- d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido pelo Conselho Técnico-Científico como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos.*

**1.10. Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).**

*The following may apply for the Master's Degree in Information and Automation Technologies:*

- a) People who hold a BSc. or equivalent degree;*
- b) People who hold a foreign academic degree awarded after a 1st study cycle organized according to the Bologna Process by a member state of that process;*
- c) People who hold a foreign academic degree acknowledged as a degree satisfying the objectives of the graduate degree by the due body;*
- d) People who have a school, scientific or professional curriculum acknowledged by the due body of ESTGL certifying the capacity to obtain this study cycle.*

**1.11. Regime de funcionamento.***Pós Laboral***1.11.1. Se outro, especifique:**

&lt;sem resposta&gt;

**1.11.1. If other, specify:**

&lt;no answer&gt;

**1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego***1.12. Premises where the study programme will be lectured:***Lamego Technology and Management School***1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):**[1.13.\\_reg\\_cred\\_0022000229\\_compressed.pdf](#)**1.14. Observações:**

*A presente proposta do Mestrado em Tecnologias de Informação e Automação assenta numa filosofia profissionalizante com transmissão de conhecimentos práticos, fundamentados por capacidades analíticas e de resolução de problemas, relacionados com as temáticas da sociedade da informação em geral e no setor empresarial em particular.*

*O currículo do curso foi definido de forma a garantir que os alunos adquiram competências nas áreas 523 - Eletrónica e Automação e 481 - Ciências Informáticas, definidas na Portaria nº 256/2005 de 16 de Março.*

*O Curso encontra-se organizado em semestres, num total de quatro: três com componente letiva e um semestre inteiramente dedicado à realização de Dissertação, Projeto ou Estágio, que inicia no 3º semestre, uma vez que a unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio é anual.*

*Na parte letiva, o modelo de avaliação será fundamentalmente orientado para a demonstração de competências adquiridas, sendo fortemente apoiado em trabalhos práticos e miniprojectos de desenvolvimento laboratorial.*

*Procurar-se-á que os alunos sejam confrontados com situações reais afetas ao desenvolvimento de sistemas, programação de software e automação industrial como a Internet das Coisas, aplicada em vários setores de atividade, nomeadamente os setores agroindustrial, indústria de conservação entre outras.*

*A opção do trabalho final versa numa dissertação de natureza científica ou um trabalho de projeto, originais e especialmente realizados para este fim, ou um estágio de natureza profissional objeto de relatório final, dado o seu carácter mais profissionalizante.*

*Estas componentes de Projeto final ou Estágio serão, preferencialmente, desenvolvidas em colaboração com instituições privadas, sendo orientadas para a resolução de desafios enquadrados no domínio da formação conferida.*

*No terceiro semestre inicia-se a preparação para a Dissertação ou Projeto e definição das linhas orientadoras para a realização de estágio. Além do desenvolvimento do Projeto ou Estágio, em cada uma das organizações cooperantes através da existência de um orientador/tutor responsável na organização, os alunos serão ainda acompanhados e orientados por docentes do mestrado.*

*Em qualquer uma das opções escolhida pelo aluno no 3º semestre (Dissertação, Projeto ou Estágio), serão elaboradas as planificações de trabalho individuais, devidamente orientadas e acompanhadas pelos docentes do mestrado ao longo do 3º e 4º semestre, para que o aluno esteja em condições de finalizar o processo de formação no final do 4º semestre.*

#### 1.14. Observations:

*The present proposal of the Master in Information Technologies and Automation is based on a professional principle with the transmission of practical knowledge, based on analytical and problem-solving skills, related to the themes of the information society in general and in the business sector in particular.*

*The course curriculum was defined to ensure that students acquire skills in areas 523 - Electronics and Automation and 481 - Computer Science, described in Decree No. 256/2005 of 16 March.*

*The Course is organized into four semesters: three with a teaching component and one semester entirely dedicated to completing a Dissertation, Project, or Internship, which starts in the 3rd semester; since the Dissertation/Project/Internship curricular unit, it is annual.*

*In the teaching part, the assessment model will be fundamentally oriented towards demonstrating acquired skills, being strongly supported by practical work and laboratory development mini-projects.*

*Students will be confronted with real situations related to systems development, software programming, and industrial automation, like the Internet of Things, applied in various sectors of activity, including agro-industrial and conservation industries.*

*The final work option is a scientific dissertation or a project work, original and specially made for this purpose or an internship*

*of a professional nature, object of the final report, given its more professionalizing nature.*

*These final Project or Internship components will preferably be developed in collaboration with private institutions, oriented towards solving challenges framed in the field of training provided.*

*The third semester begins with preparing for the Dissertation or Project and the definition of guidelines for the internship. In addition to the development of the Project or Internship, in each of the cooperating organizations, through an advisor/tutor responsible for the organization, students will also be accompanied and guided by master's professors.*

*In any of the options chosen by the student in the 3rd semester (Dissertation, Project, or Internship), individual work plans will be prepared, duly guided, and accompanied by the master's professors throughout the 3rd and 4th semester, so that the student can to complete the training process at the end of the 4th semester.*

## 2. Formalização do Pedido

### Mapa I - Conselho Académico do IPV (Despacho do Presidente)

---

#### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Académico do IPV (Despacho do Presidente)*

#### 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_print\\_despacho\\_pres\\_CA\\_compressed.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Pedagógico da ESTGL

---

#### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico da ESTGL*

#### 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_parecer CE TIA\\_cp\\_compressed.pdf](#)

### Mapa I - Parecer do Conselho Técnico-Científico da ESTGL

---

**2.1.1. Órgão ouvido:**

*Parecer do Conselho Técnico-Científico da ESTGL*

**2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[2.1.2.\\_parecer\\_Tecnologias de Informação e Automação\\_compressed.pdf](#)

### **3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição**

**3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

*O presente curso de Mestrado tem como objetivos:*

- *Facultar aos estudantes conhecimentos e competências a nível teórico, prático e científico em áreas de atividade onde as TIC, as tecnologias de automação e os sistemas de informação sejam o foco principal;*
- *Dotar o aluno de uma sólida formação na área das TIC, nomeadamente com especial atenção às problemáticas associadas à Indústria 4.0, com base em unidades curriculares estruturantes;*
- *Desenvolver o conhecimento, com diferentes níveis de aprofundamento, das metodologias e técnicas ágeis de desenvolvimento de software e a sua interligação com sensores e sistemas embebidos;*
- *Formar especialistas com capacidade de análise de dados, atendendo aos fenómenos emergentes de Big Data e Inteligência Artificial, nomeadamente pela criação de modelos de aprendizagem máquina;*
- *Desenvolver a capacidade de análise crítica e investigativa em engenharia, e a sua aplicação prática na promoção do desenvolvimento tecnológico das empresas da região.*

**3.1. The study programme's generic objectives:**

*This Master's course aims to:*

- *Provide students with theoretical, practical, and scientific knowledge and skills in areas of activity where ICT, automation technologies, and information systems are the main focus;*
- *Provide the student with solid training in the ICT area, particularly with particular attention to issues associated with Industry 4.0, based on structuring curricular units;*
- *Develop knowledge, with different levels of depth, of agile software development methodologies and techniques and their interconnection with embedded sensors and systems;*
- *Train specialists with data analysis capacity, taking into account the emerging phenomena of Big Data and Artificial Intelligence, namely through the creation of machine learning models;*
- *Develop the ability for critical and investigative analysis in engineering and its practical application in promoting the technological development of companies in the region.*

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

*O Mestre em Tecnologias de Informação e Automação, deverá desempenhar papéis relevantes em áreas inovadoras onde as capacidades de desenvolvimento e de produção de novos produtos informáticos e aplicativos são fundamentais, nomeadamente:*

- *Criar e gerir aplicações de base tecnológica, aplicadas à gestão do conhecimento e à otimização de processos;*
- *Criar e manter os sistemas de informação adequados aos modelos de negócio dos vários tipos de organizações, nomeadamente pela automação e controlo de processos;*
- *Modelar e desenvolver sistemas de informação suportados por diferentes plataformas;*
- *Integrar diferentes fontes de dados, nomeadamente de sensores, em sistema de informação;*
- *Especificar, conceber e desenvolver projetos e aplicações;*
- *Analisar e modelar dados nas organizações e extrair conhecimento;*
- *Desenvolver metodologias de análise e apoio à decisão, com base na obtenção de conhecimento relevante para o negócio;*
- *Realizar atividades de Investigação e Desenvolvimento.*

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

*The Master in Information Technologies and Automation should play relevant roles in innovative areas where the development and production capabilities of new IT and application products are fundamental, namely:*

- *Create and manage technology-based applications, applied to knowledge management and process optimization;*
  - *Create and maintain adequate information systems for the business models of various types of organizations, namely through the automation and control of processes;*
  - *Model and develop information systems supported by different platforms;*
  - *Integrate different data sources, namely sensors, in an information system;*
  - *Specify, design, and develop projects and applications;*
  - *Analyze and model data in organizations and extract knowledge;*
- Develop analysis methodologies and decision support based on obtaining relevant knowledge for the business;*  
*Carry out Research and Development activities.*

**3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:**

*A ESTGL tem por missão:*

- a) *Desenvolver global e equilibradamente, no aluno, competências intelectuais, culturais, de investigação e de atualização permanente ao longo da vida, visando uma qualificação de alto nível;*

*b) Implementar, na Instituição, um modelo de Inovação e Excelência, nos planos da educação, formação, investigação e intervenção na comunidade, valorizando as atividades dos seus docentes, investigadores e demais trabalhadores, estimulando a permanente formação intelectual e profissional dos seus estudantes numa lógica de valorização dos recursos humanos;*

*c) Promover a mobilidade de estudantes e diplomados quer ao nível nacional, quer internacional, preferencialmente para países do espaço europeu e países de expressão oficial portuguesa, no âmbito da política definida pelo IPV;*

*d) Participar em atividades de ligação à sociedade, designadamente de difusão e transferência de conhecimento, assim como contribuir para a valorização económica do conhecimento científico;*

*e) Contribuir para a compreensão pública do conhecimento, da ciência e da tecnologia promovendo e organizando ações de apoio à difusão da cultura disponibilizando os recursos e meios necessários.*

*Considerando a missão da ESTGL, de formar profissionais dotados de competências científicas, técnicas, pedagógicas, humanas e culturais, e de desenvolver global e equilibradamente no aluno, competências intelectuais, de investigação e de atualização permanente ao longo da vida, numa perspetiva de rentabilização de sinergias entre as necessidades e as ofertas de formação, com vista à correta integração do aluno na comunidade e no mercado de trabalho nas áreas das tecnologias de informação e automação e afins, pretendemos, com a criação deste mestrado, dar um contributo relevante na promoção e desenvolvimento das entidades que desenvolvem atividades nestas áreas, dotando os alunos, das ferramentas que possibilitem a geração de conhecimento e valor acrescentado para o tecido empresarial da região.*

*O Mestrado em Tecnologias de Informação e Automação insere-se, portanto, na missão da Escola e na estratégia de oferta formativa, dado que, após a consolidação das licenciaturas em Engenharia Informática e Telecomunicações e, Gestão e Informática, pode agora implementar uma oferta formativa necessária para o progresso da região, através da transferência e difusão do conhecimento científico, respondendo à realidade das organizações da região, promovendo o desenvolvimento local com base numa formação de alto nível, de base tecnológica, em áreas que atualmente respondem às necessidades prementes das organizações.*

*De forma a dar corpo ao seu projeto educativo, científico e cultural, a ESTGL tem continuamente estabelecido acordos, convénios e protocolos de cooperação com organismos públicos e privados, nacionais e internacionais, o que lhe confere visibilidade e qualidade dos seus serviços, bem como granjear um estatuto de elevado desempenho em termos investigativos e formativos.*

### **3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:**

*ESTGL's mission is:*

*a) Develop globally and balanced, in the student, intellectual, cultural, research, and permanent updating skills throughout life, aiming at a high-level qualification;*

*b) Implement, in the Institution, a model of Innovation and Excellence, in terms of education, training, research, and intervention in the community, valuing the activities of its teachers, researchers, and other workers, stimulating the permanent intellectual and professional training of its students in a logic of valuing human resources;*

*c) Promote the mobility of students and graduates both at the national and international level, preferably to countries within the European space and Portuguese-speaking countries, within the scope of the policy defined by the IPV;*

*d) Participate in activities connected with society, namely the dissemination and transfer of knowledge, as well as contributing to the economic enhancement of scientific knowledge;*

*e) Contribute to the public understanding of knowledge, science, and technology by promoting and organizing actions to support the dissemination of culture, making available the necessary resources and means for these purposes.*

*Considering the ESTGL's mission, training professionals endowed with scientific, technical, pedagogical, human, and cultural skills and developing globally and in a balanced way in the student, intellectual, research, and permanent updating skills throughout life, in a perspective of profiting from synergies between the needs and training offers, with a view to the correct integration of the student in the community and the labor market in the areas of information and automation technologies and the like, we intend, with the creation of this master, to make a relevant contribution in the promotion and development of entities that develop activities in these areas, providing students with tools that enable the generation of knowledge and added value for the business fabric of the region.*

*The Master's Degree in Information Technologies and Automation is, therefore, part of the School's mission and training offer strategy, given that, after the consolidation of degrees in Computer Engineering and Telecommunications and Management and Computer Science, it can now implement a training offer necessary for the region's progress, through the transfer and dissemination of scientific knowledge, responding to the reality of organizations in the region, promoting local development based on high-level, technologically-based training in areas that currently respond to the pressing needs of organizations.*

*To give substance to its educational, scientific, and cultural project, ESTGL has continuously established agreements, agreements, and cooperation protocols with public and private, national and international bodies, which gives it visibility and quality of its services, as well as gaining high-performance status in terms of research and training.*

## **4. Desenvolvimento curricular**

### **4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)**

**4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) \* / Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura \*

Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization

<sem resposta>

## 4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - Não se aplica.

4.2.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

*Não se aplica.*

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

NA

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
Tecnologias de Informação e Automação/Information and Automation Technologies	TIA/IAT	55		
Sistemas de Informação/Information Systems	SI/IS	46		
Ciência de Dados/Data Science	CD/DS	12		
Ciências Económicas e Empresariais/Business and Economic Sciences	CEE/BES	4		
Ciências Sociais/Social Sciences	CS/SS	3		
<b>(5 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

## 4.3 Plano de estudos

Mapa III - Não se aplica - 1º Ano/1st Year / 1º Semestre/1st semester

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

*Não se aplica*

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º Ano/1st Year / 1º Semestre/1st semester*

### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional /	Observações / Observations
Engenharia de Dados e Big Data / Data Engineering and Big Data	TIA / IAT	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6	
Gestão do Conhecimento nas Organizações / Knowledge Management in Organizations	SI / IS	Semestral/semiannual	162	TP-45;	6	
Fundamentos de Ciência de Dados / Data Science Fundamentals	CD / DS	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6	
Automação e Computação Pervasiva / Automation and Pervasive Computing	TIA / IAT	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6	1 Opção 1 / Option 1
Tecnologias de Automação / Automation Technologies	TIA / IAT	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6	1 Opção 1 / Option 1
Processos e Metodologias de	SI / IS	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-	6	

Desenvolvimento de Software / Software  
Development Processes and Methodology

15;

(6 Items)

### Mapa III - Não se aplica - 1º Ano/1st Year / 2º Semestre/2nd semester

**4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:**

*Não se aplica*

**4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*1º Ano/1st Year / 2º Semestre/2nd semester*

#### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional /	Observações / Observations
Aprendizagem Computacional/Computational Learning	CD / DS	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6		
Segurança em Redes e Computadores / Network and Computer Security	TIA / IAT	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6	1	Opção 2 / Option 2
Projeto em Engenharia de Automação / Automation Engineering Project	TIA / IAT	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6	1	Opção 2 / Option 2
Desenvolvimento de Aplicações Móveis / Mobile Application Development	SI / IS	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6		
Serviços Telemáticos / Telematic Services	TIA / IAT	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6		
Internet das Coisas na Indústria / Industrial Internet of Things	TIA / IAT	Semestral/semiannual	162	TP-30; PL-15;	6		

(6 Items)

### Mapa III - Não se aplica - 2º Ano/2nd Year / 1º Semestre/1st semester

**4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:**

*Não se aplica*

**4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*2º Ano/2nd Year / 1º Semestre/1st semester*

#### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional /	Observações / Observations
Estratégia e Competitividade Empresarial / Business Strategy and Competitiveness	CEE / BES	Semestral/semiannual	108	TP-45;	4		
Seminário / Seminar	SI / IS	Semestral/semiannual	81	S-45;	3		
Introdução à Investigação Científica / Introduction to Scientific Research	CS / SS	Semestral/semiannual	81	TP-30;	3		

(3 Items)

**Mapa III - Não se aplica - 2º Ano / 2nd Year**

**4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:**

*Não se aplica*

**4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

*NA*

**4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*2º Ano / 2nd Year***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Projeto/Estágio/Dissertação / Project/Internship/Dissertation	TIA/SI / IAT/IS	Anual/Annual	1350	OT-45;	50	Dividida 50% pelas duas áreas TIA/SI / Divided by 50% to the two areas IAT/IS

(1 Item)

**4.4. Unidades Curriculares****Mapa IV - Engenharia de Dados e Big Data**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Engenharia de Dados e Big Data*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Data Engineering and Big Data*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA / IAT*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*José Paulo Ferreira Lousado (45h)*



**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- O1. Manipular Bases de Dados relacionais e NoSQL;*
- O2. Manipulação e extração de grandes quantidades de informação de bases de dados não estruturadas;*
- O3 Implementar soluções de armazenamento de dados em suporte distribuído;*
- O4 Transferência de dados entre Bases de Dados heterogéneas;*
- O5 Desenhar, registar e extrair informação de bases de dados locais e distribuídas, provenientes de diversas fontes e tecnologias de armazenamento de dados;*
- O6 Desenhar, registar e extrair informação de um Data Warehouse.*

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

- O1. Handle Relational and NoSQL Databases;*
- O2. Manipulation and extraction of large amounts of information from unstructured databases;*
- O3 Implement distributed data storage solutions;*
- O4 Data transfer between heterogeneous databases;*
- O5 Design, record and extract information from local and distributed databases from different sources and data storage technologies;*
- O6 Designing, recording and extracting information from a Data Warehouse.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- C1. Revisão de Bases de Dados Relacionais e SQL em SGBD (MySQL/SQL Server);*
- C2. Introdução às Bases de Dados Não Relacionais;*
- C3. Distribuição de Dados para gerir grandes volumes de informação;*
- C4. Introdução ao MongoDB;*
- C5. Extração de dados no MongoDB recorrendo a JSON;*
- C6. Mapeamento entre Bases de Dados Relacionais e Bases de Dados suportadas em Documentos;*
- C7. Redundância e Distribuição de Dados para gerir tolerância a falhas e grandes volumes de informação;*
- C8. Migração de dados entre diferentes sistemas de armazenamento (Edge e Cloud Computing);*
- C9. Integração de informação proveniente de sensores num sistema de informação distribuído;*
- C10. Introdução à tecnologia de data Warehouse;*

**4.4.5. Syllabus:**

- S1. Review of Relational Databases and SQL in DBMS (MySQL/SQL Server);*
- S2. Introduction to Non-Relational Databases;*
- S3. Data Distribution to manage large volumes of information;*
- S4. Introduction to MongoDB;*
- S5. Data extraction in MongoDB using JSON;*
- S6. Mapping between Relational Databases and Databases supported in Documents;*
- S7. Redundancy and Data Distribution to manage fault tolerance and large volumes of information;*
- S8. Data migration between different storage systems (Edge and Cloud Computing);*
- S9. Integration of information from sensors in a distributed information system;*
- S10. Introduction to data warehouse technology;*

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

*O desenvolvimento dos conteúdos reveste um carácter eminentemente formativo, nos planos temático, investigativo e metodológico, processando-se através de:*

- Exposições teórico-práticas por parte do docente;*
  - Análise e discussão de casos de estudo de modelação de dados de sistemas locais e de rede;*
- Pretende-se com os conteúdos a ministrar, que os discentes saibam analisar um sistema de média dimensão, definir os seus requisitos, desenhar e implementar uma base de dados de média complexidade, com recurso às diferentes tecnologias e sistemas de organização de dados, baseados em SQL e NoSQL, bem como a gestão de dados na nuvem, provenientes de dispositivos e sensores ligados em rede.*

*Assim:*

- Os conteúdos C1 e C2 visam atingir o objetivo O1*
- Os conteúdos C2 e C3 visam atingir o objetivo O2*
- Os conteúdos C3, C4 e C5 visam atingir o objetivo O3*
- Os conteúdos C6 e C7 visam atingir o objetivo O4*
- Os conteúdos C8 e C9 visam atingir o objetivo O5*
- Os conteúdos C10 visam atingir o objetivo O6*

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

*The development of the contents has an eminently formative character, in the thematic, investigative, and methodological plans, being processed through:*

- Theoretical-practical presentations by the teacher;*
  - Analysis and discussion of case studies of data modeling of local and network systems;*
- It is intended with the contents to be taught, that students know how to analyze a medium-sized system, define its*

*requirements, design and implement a medium-complexity database, using different technologies and data organization systems, based on SQL and NoSQL, as well as cloud data management from networked devices and sensors.*

*Thus:*

*Content S1 and S2 aims to achieve objective O1*

*Content S2 and S3 aims to achieve objective O2*

*Content S3, S4 and S5 aims to achieve objective O3*

*Content S6 and S7 aims to achieve objective O4*

*Content S8 and S9 aims to achieve objective O5*

*Content S10 aims to achieve objective O6*

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

*M1: A exposição dos conceitos fundamentais é efetuada em parte (cerca de dois terços) das horas de contacto, em aulas teórico/práticas.*

*M2: As aulas práticas, são utilizadas para resolução e discussão com os alunos das soluções obtidas sobre os problemas que lhes foram colocados.*

*M3: Para dar o suporte laboratorial à programação, utilizando as ferramentas computacionais, é utilizada a metodologia de aprendizagem por projeto.*

*A UC é avaliada por projeto individual ou em grupo (60%) e teste escrito (40%).*

*A nota obtida na avaliação regular a qualquer uma das componentes, é considerada com a respetiva ponderação, para o exame de época normal e subsequentes, à exceção da melhoria, que incide apenas na componente escrita.*

*A componente escrita está sujeita à nota mínima de 8 valores e a componente de projeto sujeita à nota mínima de 10 valores.*

*Em todas as situações omissas, é aplicado o regulamento de Avaliação da ESTGL que se encontra em vigor.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*M1: The presentation of fundamental concepts is carried out in part (about two thirds) of the contact hours, in theoretical/practical classes.*

*M2: Practical classes are used for solving and discussing with students the solutions obtained about the problems that were posed to them.*

*M3: To provide laboratory support for programming, using computational tools, the project learning methodology is used.*

*The UC is assessed by individual or group project (60%) and written test (40%).*

*The grade obtained in the regular assessment of any of the components is considered with the respective weighting, for the regular exam and subsequent exams, with the exception of the improvement, which focuses only on the written component.*

*The written component is subject to a minimum grade of 8 values and the project component is subject to a minimum grade of 10 values.*

*In all omitted situations, the ESTGL Evaluation Regulation that is in force is applied.*

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

*A UC está organizada numa tipologia de aulas teórico-práticas e prática laboratorial e está centrada essencialmente no trabalho autónomo do aluno, da sua pesquisa e consolidação do saber e consequentes aplicações através de sessões de trabalho (teórico-prático e orientado) que incluem a utilização de software de modelação lógica e física de bases de dados locais e remotas, com particular ênfase em bases armazenadas em nuvem.*

*A avaliação conta com vários aspetos (trabalho de modelação de dados e de extração de informação) para habilitar o aluno para a sua autonomia na realização de análises de sistemas de informação em contexto de investigação aplicada.*

*O trabalho prático, incidirá sobre um estudo de caso, de gestão de dados e de extração de informação, sendo incentivada a metodologia de aprendizagem por projeto.*

*O facto da transmissão de conhecimentos incidir sobre o estudo de diferentes alternativas e por experiências em grupo efetuados pelos alunos, potencia os objetivos associados às competências técnicas, científicas e sociais. Os restantes objetivos são centrados na aprendizagem de situações complexas reais, e são conseguidos porque se trata de uma unidade curricular com elevada carga de aprendizagem por projeto onde os alunos têm de implementar soluções que concretizem os objetivos.*

*Assim, de forma a demonstrar a coerência entre as metodologias com os objetivos de aprendizagem, estabelece-se a seguinte relação:*

*A metodologia M1 contribui diretamente para atingir os objetivos O1, O2 e parte do O3.*

*A metodologia M2 contribui diretamente para atingir os objetivos O3 e O4 e parte do O5.*

*A metodologia M3 contribui diretamente para atingir os objetivos O5 e O6.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The UC is organized in a typology of theoretical-practical and laboratory practical classes and is essentially focused on the autonomous work of the student, his research and knowledge consolidation and consequent applications through work sessions (theoretical-practical and guided) that include the use software for logical and physical modeling of local and remote databases, with particular emphasis on databases stored in the cloud.*

*The assessment has several aspects (data modeling and information extraction work) to enable the student to be autonomous in carrying out analysis of information systems in the context of applied research.*

*The practical work will focus on a case study, data management and information extraction, with the project learning methodology being encouraged.*

*The fact that the transmission of knowledge focuses on the study of different alternatives and on group experiences carried out by students, enhances the objectives associated with technical, scientific, and social skills. The remaining objectives are centered on the learning of real complex situations and are achieved because it is a curricular unit with a high load of learning by project where students must implement solutions that achieve the objectives.*

*Thus, to demonstrate the consistency between the methodologies with the learning objectives, the following relationship is established:*

*The M1 methodology directly contributes to achieving the O1, O2 and part of O3 objectives.*

*The M2 methodology directly contributes to achieving the O3 and O4 objectives and part of the O5.*

*The M3 methodology directly contributes to achieving the O5 and O6 objectives.*

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

*White, T. (2015). Hadoop, The Definitive Guide (4th ed.). M. O'Reilly, ed.*

*Marz, N., & Warren, J. (2015). Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems. M. Publications, ed.*

*Marinescu, Dan C. (2018). Cloud Computing - Theory and Practice (2nd ed.). Morgan Kaufmann ed.*

*Damas, L (2005). SQL - Structured Query Language. Editora FCA*

### **Mapa IV - Gestão do Conhecimento nas Organizações**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Gestão do Conhecimento nas Organizações*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Knowledge Management in Organizations*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*SI / IS*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:45h*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

#### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*José Filipe Ribeiro de Figueiredo Lopes (45h)*

#### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*O1: Desenvolver o Conhecimento em ambiente empresarial;*

*O2: Enquadrar os Sistemas de Informação no âmbito das Tecnologias, Sistemas e Aplicações e da Sociedade da Informação;*

*O3: Desenvolver uma cultura de Conhecimento como vantagem competitiva estratégica para as empresas;*

*O4: Discutir o papel e importância do Sistema de Informação na empresa;*

*O5: Desenvolver uma sólida doutrina de Conhecimento que preconize a definição de um quadro conceptual de referência comum;*

*O6: Sensibilizar para a importância das metodologias de análise, desenvolvimento e exploração de Sistemas de*

**Informação.**

*O7: Desenvolver uma formação teórica e prática que constitua uma oferta de valor que permita aos participantes aprofundar os seus conhecimentos e partilhar as suas experiências.*

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

*O1: Develop knowledge in a business environment;*

*O2: Frame information systems in the framework of Technologies, Systems and Applications and the Information Society.*

*O3: Develop a culture of Knowledge as a strategic competitive advantage for companies;*

*O4: Discuss the role and importance of the Information System in the company;*

*O5: Develop a solid doctrine of Knowledge that preconizes the definition of a common conceptual framework of reference;*

*O6: Raise awareness of the importance of methodologies for analysis, development and exploitation of Information Systems.*

*O7: Develop a theoretical and practical training that constitutes a value offer that allows participants to deepen their knowledge and share their experiences.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1: Dados, Informação e Conhecimento*

*C2: Knowledge Discovery in Data*

*C3: Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados e Data Mining*

*C4: Data Warehouses e Data Mining*

*C5: Processo de KDD*

*C6: Aplicações do Data Mining*

*C7: Customer Relationship Management (CRM)*

*C8: Suporte à decisão*

*C9: Data Mining*

*C10: Métodos de Data Mining*

*C11: Técnicas de Data Mining*

*C12: Árvores de Decisão e Indução de Regras*

*C13: On-Line Analytical Processing*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1: Data, Information and Knowledge*

*S2: Knowledge Discovery in Data*

*S3: Knowledge Discovery in Databases and Data Mining*

*S4: Data Warehouses and Data Mining*

*S5: KDD Process*

*S6: Data Mining Applications*

*S7: Customer Relationship Management (CRM)*

*S8: Decision support*

*S9: Data Mining*

*S10: Data Mining Methods*

*S11: Data Mining Techniques*

*S12: Decision Trees and Rule Induction*

*S13: On-Line Analytical Processing*

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

*Os conteúdos da unidade curricular estão coerentes com os objetivos, na medida em que os conceitos introduzidos na gestão do conhecimento nas organizações vão de encontro ao seu alcance, nomeadamente: perceber a trilogia do tempo, custo e qualidade, bem como a importância de uma gestão de recursos humanos eficaz; a utilização de metodologias associadas à gestão de conhecimento permitem ao discente implementar, simular e executar planos atentos às características da qualidade esperada. A gestão do conhecimento é algo que assume uma elevada importância para o alcance do sucesso nos negócios.*

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

*The contents of the curricular unit are consistent with the objectives, as the concepts introduced in knowledge management in organizations are in line with their reach, namely: to understand the trilogy of time, cost and quality, as well as the importance of effective human resource management; the use of methodologies associated with knowledge management allow students to implement, simulate and execute plans attentive to the characteristics of the expected quality. Knowledge management is something that is of great importance for achieving business success.*

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

*A unidade curricular funciona com base em aulas teórico-práticas e práticas. Nas teórico-práticas é feita uma abordagem inicial à temática prevista e, posteriormente, é proposta uma atividade prática para complementar. Nas aulas práticas são colocadas questões de resolução prática. Nota final = Teste 70% + Trabalho 30%. Os trabalhos serão realizados em grupos de 4 alunos (máximo) ou individualmente (apenas no caso de o aluno ser trabalhador-estudante ou manifeste essa vontade). A sua apresentação e defesa são obrigatórias (se o aluno faltar terá zero valores). Os testes escritos são individuais e sem consulta. Nota mínima: 9,5 valores em cada momento de avaliação. Abrange toda a matéria dada.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The curricular unit operates based on theoretical-practical and practical classes. In the theoretical-practices an initial approach to the planned theme is made and, later, a practical activity is proposed to complement. Practical resolution questions are asked in practical classes. Final score = Test 70% + Work 30%. The work will be carried out in groups of 4 students (maximum) or individually (only in case the student is a student worker or expresses this will). Your presentation and defense are mandatory (if the student misses will have zero values). Written tests are individual and unquyered. Minimum score: 9.5 values at each evaluation time. They cover all the matter given.*

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

*É necessária a apresentação e explicação dos conteúdos teóricos aos alunos para acelerar a sua aprendizagem, facilitando a aquisição de saber. Os testes, exercícios e as atividades de grupo, além de elementos de avaliação, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade. Os testes e exercícios estão mais relacionados com os aspetos teóricos, avaliando e desenvolvendo o saber. As atividades de grupo, mais relacionadas com competências práticas, trabalho autónomo e de equipa, portanto mais relacionadas com o saber fazer e saber estar.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*It is necessary to present and explain the theoretical contents to the students to accelerate their learning, facilitating the acquisition of knowledge. Testing, exercises and group activities, as well as evaluation elements, are crucial to achieving the unit's objectives and competencies. The tests and exercises are more related to the theoretical aspects, evaluating and developing knowledge. Group activities, more related to practical skills, autonomous and team work, therefore more related to know how to do and know how to be*

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

*Loureiro, J. L. (2003). Gestão do Conhecimento – Editora Centro Atlântico  
 Bach, S. O. (2001). A Gestão dos Sistemas de Informação – Editora Centro Atlântico  
 Oliveira, W. (2000). CRM e e-business – Editora Centro Atlântico  
 Silva, P. T., Carvalho, H., Torres, C. B. (2001). Segurança dos Sistemas de Informação - Gestão Estratégica da Segurança Empresarial - Editora Centro Atlântico  
 Oliveira, W. (2001). Segurança da Informação – Técnicas e Soluções – Editora Centro Atlântico  
 Carlan, E. (2014). Sistemas de organização do conhecimento: uma reflexão no contexto da Ciência da Informação. Brasília: Novas Edições Acadêmicas.  
 Hislop, D. (2013). Knowledge management in organizations: a critical introduction. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.  
 Santos, M. Y., Ramos, I. (2017). Business Intelligence - Da Informação ao Conhecimento – 3.ª Edição Atualizada - FCA*

**Mapa IV - Fundamentos de Ciência de Dados****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Fundamentos de Ciência de Dados*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Data Science Fundamentals*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CD / DS*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Ricardo Luís da Costa Gama (45h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

**4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A disciplina tem como principais objetivos inculcar no aluno o espírito de investigação e de autoestudo, recorrendo a técnicas de Ciência de Dados na resolução de problemas práticos, nomeadamente pela realização de projetos computacionais dirigidos à resolução de problemas envolvendo dados reais.**Em particular, pretende-se que os alunos adquiram capacidade de:**O1: Analisar e organizar conjuntos de dados;**O2: Aplicar técnicas de visualização e análise descritiva em conjuntos de dados; Manipular e limpar conjuntos de dados;**O3: Conhecer e aplicar adequadamente técnicas de aprendizagem não visionada;**O4: Conceber, implementar e analisar de forma crítica os resultados de experiências computacionais dirigidas à resolução de problemas com dados reais;**O5: Utilizar software adequado (em Python) para a implementação das técnicas abordadas***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The course's main objectives are to instill in students the spirit of investigation and self-study, using Data Science techniques in solving practical problems, namely by carrying out computational projects aimed at solving problems involving real data. In particular, it is intended that students acquire the ability to:**G1: Analyze and organize data sets;**G2: Apply visualization techniques and descriptive analysis on data sets; Manipulate and clean datasets;**G3: Know and properly apply unsupervised learning techniques;**G4: Design, implement and critically analyze the results of computational experiments aimed at solving problems with real data;**G5: Use appropriate software (in Python) to implement the techniques discussed***4.4.5. Conteúdos programáticos:***C1: Introdução à Ciência de Dados e principais metodologias.**C2: Análise e organização de dados: caracterização e exploração de dados; Pré-processamento de dados: "limpeza" e transformação de dados. Manipulação de estruturas de dados; Visualização de dados;**C3: Aplicações com dados multivariados; dados geo-espaciais; dados dependentes do tempo;**C4: Aprendizagem não supervisionada: Clustering e clustering hierárquico; Avaliação de métodos e de resultados de agrupamento; outros métodos;**C5: Redução de dimensionalidade; análise de componentes principais; compressão de informação e visualização;**C6: Aplicações a sistemas de recomendação e deteção de anomalias.***4.4.5. Syllabus:***S1: Introduction to Data Science and main methodologies.**S2: Data analysis and organization: data characterization and exploration; Data pre-processing: "cleaning" and data transformation. Manipulation of data structures; Data visualization;**S3: Applications with multivariate data; geospatial data; time dependent data;**S4: Unsupervised Learning: Clustering and hierarchical clustering; Evaluation of grouping methods and results; other methods;**S5: Dimensionality reduction; principal component analysis; information compression and visualization;**S6: Applications to recommendation and anomaly detection systems.***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Nesta UC todos os objetivos de aprendizagem (O) são concretizados em conteúdos programáticos (C). Desta forma, as relações seguintes demonstram essa coerência:**O1 – C1; C2; C3**O2 – C4; C5**O3 – C4; C5; C6**O4 – C1; C2; C3; CP; C5; C6***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***In this CU all the learning goals (G) are materialized in the syllabus (S). As such, the following associations demonstrate that coherence:**G1 – S1; S2; S3**G2 – S4; S5;**G3 – S4; S5; S6**G4 – S1, S2, S3; S4; S5; S6***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia de ensino é composta por aulas teórico práticas, intercaladas por aulas práticas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da disciplina, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas são propostos aos alunos um conjunto de exercícios práticos laboratoriais baseados em Python, de forma a aplicarem os conhecimentos adquiridos previamente.*

*Para completar, é dado um trabalho prático de grupo, onde os alunos têm que aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas, resolvendo um problema de aplicação.*

*A avaliação da aprendizagem dos alunos é feita através de um teste final (50%) e um projeto computacional (50%)*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The teaching techniques to be used during the course will be, preferably, practical classes and screening questions. There will be groups of students formed (the number of students can change due to the number of students in the class) to carry out laboratory exercises based on Python, in order to apply previously acquired knowledge. For independent learning, students must solve exercises, do homework, make literature and research, and use software tools whenever advisable to solve practical tasks.*

*The assessment of student learning is done through a final test (50%) and a computer project (50%)*

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

*A metodologia apresentada permite aos alunos adquirir um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos das matérias lecionadas, quer das aplicações das mesmas em contexto aplicado. Apesar de fundamentalmente prática, as aulas teórico-práticas da disciplina permitem ao aluno perceber a base da teoria lecionada, sem a qual seria difícil a compreensão dos problemas práticos e conseguinte resolução dos mesmos.*

*Nas aulas práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos abordados, resolvendo assim um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da disciplina.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The methodology presented allows students to acquire a solid knowledge of both the theoretical foundations of the subjects taught and their applications in an applied context. Although fundamentally practical, the theoretical-practical classes of the discipline allow the student to understand the basis of the theory taught, without which it would be difficult to understand the practical problems and their consequent resolution.*

*In practical classes, students are able to exercise with monitoring the topics covered, thus solving a set of practical problems proposed, which will help them to develop the skills expected by the objectives of the discipline.*

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

*Jake VanderPlas,(2016), " Python Data Science Handbook", O'Reilly.*

*Joel Grus (2015), Data Science from Scratch: First Principles with Python, O'Reilly.*

*Friedman, Hastie, Tibshirani (2009), "The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference and Prediction", Springer.*

*Andrew Ng, (2018), Machine Learning Yearning, (<https://www.deeplearning.ai/machine-learning-yearning>)*

### **Mapa IV - Automação e Computação Pervasiva**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Automação e Computação Pervasiva*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Automation and Pervasive Computing*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA / IAT*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*Opcional - opção 1*

**4.4.1.7. Observations:**

*Optional - option 1*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Hazem Radwan Hadla (30h)*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos (15h)*

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

*Pretende-se que os estudantes cumpram os seguintes objetivos:*

*O1 - Linguagens formais, teoria de autómatos e complexidade computacional;*

*O2 - Uma visão das aplicações práticas acompanhando o rigor matemático;*

*O3 - Elaboração de provas e demonstrações, mais figuras e diagramas para apresentar ideias;*

*O4 - Quadros para destacar temas inter-relacionados e um estilo de redação menos formal;*

*O5 - Exercícios a fim de ajudar os alunos a confirmar e ampliar sua compreensão.*

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

*It is intended that students fulfill the following objectives:*

*O1 - Formal languages, automata theory and computational complexity;*

*O2 - A view of practical applications following the mathematical rigor;*

*O3 - Development of proofs and demonstrations, more figures and diagrams to present ideas;*

*O4 - Chalkboards to highlight interrelated themes and a less formal writing style;*

*O5 - Exercises to help students confirm and broaden their understanding.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1 - Introdução aos Autómatos*

*C2 - Autómatos finitos*

*C3 - Expressões regulares e linguagens*

*C4 - Propriedades das linguagens regulares*

*C5 - Gramáticas e linguagens*

*C6 - Propriedades de linguagens*

*C7 - Introdução às máquinas*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1 - Introduction to Automata*

*S2 - Finite Automata*

*S3 - Regular expressions and languages*

*S4 - Properties of regular languages*

*S5 - Grammars and languages*

*S6 - Language Properties*

*S7 - Introduction to machines*

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

*O conteúdo C1 visa atingir o objetivo O1.*

*O conteúdo C2 visa atingir os objetivos O1 e O2.*

*Os conteúdos C3, C4 e C5 visam atingir os objetivos O2, O3 e O4.*

*Os conteúdos C6 e C7 visam atingir o objetivo O5.*

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

*The content S1 aims to achieve the objective O1.*

*The content S2 aims to achieve the objectives O1 and O2.*

*The contents S3, S4 and S5 aim to achieve the objectives O2, O3 and O4.*

*The contents S6 and S7 aim to achieve the objective O5.*

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

*M1 - Nas aulas teórico-práticas serão utilizados meios audiovisuais para expor a matéria.*

*M2 – Nas aulas teórico-práticas serão ainda efetuados exercícios teórico-práticos para consolidar os conhecimentos teóricos.*

*M3 - Nas aulas práticas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais como forma de consolidar os conhecimentos adquiridos.*

*Para todas as épocas de avaliações:*

*Teste (60%) + trabalhos práticos (40%)*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**



*M1 - In the theoretical-practical classes, audiovisual means will be used to expose the subject.*

*M2 – In the theoretical-practical classes, theoretical-practical exercises will also be carried out to consolidate the theoretical knowledge.*

*M3 - In the laboratory practical classes, experimental work will be carried out as a way to consolidate the acquired knowledge.*

*For all evaluation periods:*

*Test (60%) + practical work (40%)*

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

*A metodologia M1 contribui para atingir o objetivo O1.*

*A metodologia M2 contribui para atingir os objetivos O2, O3 e O4.*

*A metodologia M3 contribui para atingir o objetivo O5.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The methodology M1 contributes to achieving the objective O1.*

*The methodology M2 contributes to achieving the objectives O2, O3 and O4 .*

*The methodology M3 contributes to achieving the objective O5.*

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

*Pires, J., N. (2019). Automação e Controlo Industrial. LIDEL, ISBN 9789897524127.*

*Harry, R., L. (1999). Elementos de Teoria da Computação. Bookman, ISBN 9788573075342.*

*Dorf, R., C., & Bishop, R., H. (2009). Sistemas de Controle Modernos. LTC-Livros Tecnicos e Cientificos Editora, ISBN 9788521635123.*

*Albertos, P., & Sala, A. (2004). Multivariable Control Systems: An Engineering Approach. Springer.*

*Ogata, K. (1995). Discrete-time Control Systems. Prentice-Hall (2º Ed.).*

*Skogestad, S., & Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control: Analysis and design. Wiley (2º Ed.), ISBN9780470011676.*

### **Mapa IV - Tecnologias de Automação**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Tecnologias de Automação*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Automation Technologies*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA / IAT*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*Opcional - opção 1*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*Optional - option 1*

#### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos (30h)*

#### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*Hazem Radwan Hadla (15h)*

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

*Pretende-se que os estudantes cumpram os seguintes objetivos:*

*O1 - Introduzir os principais temas ligados à automação industrial e refletir, ao mesmo tempo, o tremendo desenvolvimento ocorrido na indústria, sobretudo na última década deste século;*

*O2 - Esta evolução resulta de avanços tecnológicos nos equipamentos, mas também de uma mudança de paradigma a que se chamou indústria 4.0;*

*O3 - As redes de comunicação são os nervos que permitem conectar tudo, não só os elementos diretamente envolvidos, mas todos aqueles que detenham informação que contribua para que o cérebro possa tomar as decisões mais adequadas a cada momento;*

*O4 - A todo este corpo gigantesco é preciso acrescentar os braços e as pernas, ou seja, os agentes de movimento, quer de translação quer de rotação, que se pretendem cada vez mais precisos;*

*O5 - No desempenho ótimo de todo este sistema, é necessário ter sempre em conta a eficiência energética e o não desperdício de recursos e matérias-primas.*

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

*It is intended that students fulfill the following objectives:*

*O1 - Introduce the main themes related to industrial automation and reflect, at the same time, the tremendous development that has taken place in the industry, especially in the last decade of this century.*

*O2 - This evolution results from technological advances in equipment, but also from a paradigm shift called industry 4.0.*

*O3 - Communication networks are the nerves that make it possible to connect everything, not only the elements directly involved, but all those that hold information that contributes to the brain being able to make the most appropriate decisions at any given time.*

*O4 - To all this gigantic body it is necessary to add the arms and legs, that is, the agents of movement, either of translation or rotation, which are intended to be more and more precise.*

*O5 - For the optimal performance of this entire system, it is necessary to always consider energy efficiency and not wasting resources and raw materials.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1 - Introdução aos princípios das comunicações e protocolos industriais para redes com e sem fios*

*C2 - Sensores industriais*

*C3 - Controladores industriais, interfaces homem/máquina e sistemas de supervisão*

*C4 - Sistemas pneumáticos*

*C5 - Sistemas hidráulicos*

*C6 - Sistemas elétricos*

*C7 - Redes de Petri*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1 - Introduction to the principles of industrial communications and protocols for wired and wireless networks*

*S2 - Industrial sensors*

*S3 - Industrial controllers, human/machine interfaces and supervision systems*

*S4 - Pneumatic systems*

*S5 - Hydraulic systems*

*S6 - Electrical systems*

*S7 - Petri nets*

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

*Os conteúdos C1 e C2 visam atingir os objetivos O1 e O2.*

*O conteúdo C3 visa atingir os objetivos O1, O2 e O3.*

*Os conteúdos C4, C5 e C6 visam atingir os objetivos O3 e O4.*

*O conteúdo C7 visa atingir o objetivo O5.*

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

*The contents S1 and S2 aim to achieve the objectives O1 and O2.*

*The content S3 aims to achieve the objectives O1, O2 and O3.*

*The contents S4, S5 and S6 aim to achieve the objectives O3 and O4.*

*The content S7 aims to achieve the objective O5.*

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

*M1 - Nas aulas teórico-práticas serão utilizados meios audiovisuais para expor a matéria.*

*M2 - Nas aulas teórico-práticas serão ainda efetuados exercícios teórico-práticos para consolidar os conhecimentos teóricos.*

*M3 - Nas aulas práticas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais como forma de consolidar os conhecimentos adquiridos.*

*Para todas as épocas de avaliações:*

*Teste (60%) + trabalhos práticos (40%)*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*M1 - In the theoretical-practical classes, audiovisual means will be used to expose the subject.*

*M2 – In the theoretical-practical classes, theoretical-practical exercises will also be carried out to consolidate the theoretical knowledge.*

*M3 - In the laboratory practical classes, experimental work will be carried out as a way to consolidate the acquired knowledge.*

*For all evaluation periods:*

*Test (60%) + practical work (40%)*

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

*A metodologia M1 contribui para atingir os objetivos O1 e O2.*

*A metodologia M2 contribui para atingir os objetivos O3 e O4.*

*A metodologia M3 contribui para atingir o objetivo O5.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The methodology M1 contributes to achieving the objectives O1 and O2.*

*The methodology M2 contributes to achieving the objectives O3 and O4.*

*The methodology M3 contributes to achieving the objective O5.*

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

*Pires, J., N. (2019). Automação e Controlo Industrial. LIDEL, ISBN 9789897524127.*

*Dorf, R., C., & Bishop, R., H. (2009). Sistemas de Controle Modernos. LTC-Livros Tecnicos e Cientificos Editora, ISBN 9788521635123.*

*Albertos, P., & Sala, A. (2004). Multivariable Control Systems: An Engineering Approach. Springer.*

*Ogata, K. (1995). Discrete-time Control Systems. Prentice-Hall (2º Ed.).*

*Skogestad, S., & Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control: Analysis and design. Wiley (2º Ed.), ISBN9780470011676.*

### **Mapa IV - Processos e Metodologias de Desenvolvimento de Software**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Processos e Metodologias de Desenvolvimento de Software*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Software Development Processes and Methodologies*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*SI / IS*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

#### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos Jorge de Almeida Costa (45h)*

#### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*No final da UC, o aluno deverá ser capaz de:*

*O1: Descrever o processo e metodologia ágil de desenvolvimento de software;*

*O2: Identificar as práticas de desenvolvimento ágil;*

*O3: Aplicar as ferramentas para automatização e suporte às boas práticas, durante todo o ciclo de vida de desenvolvimento de software;*

*O4: Aplicar um processo ágil a todo o ciclo de vida de desenvolvimento de uma aplicação software de complexidade e escala média-elevada;*

*O5: Aprender a trabalhar em equipa, a integrar outros intervenientes do projeto em decisões de desenho e planeamento, e a delegar, negociar e rever estas decisões em grupo.*

*O6: Utilizar ambientes de desenvolvimento integrado (IDE) que suportem e incentivem o desenvolvimento ágil de software: Eclipse, VisualStudio, entre outros.*

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

*At the end of the Curricular unit, the student should be able to:*

*O1: Describe the agile software development process and methodology;*

*O2: Identify agile development practices;*

*O3: Apply tools for automation and support best practices throughout the software development lifecycle;*

*O4: Applying an agile process to the entire development lifecycle of a software application of medium-high complexity and scale;*

*O5: Learn to work as a team, to integrate other project stakeholders into design and planning decisions, and to delegate, negotiate and review these decisions as a group.*

*O6: Use integrated development environments (IDE) that support and encourage agile software development: Eclipse, VisualStudio, among others.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1: Introdução às Metodologias Ágeis*

*C2: A necessidade de métodos ágeis de desenvolvimento de software*

*C3: Software ágil: valores e princípios fundamentais*

*C4: Principais práticas das metodologias ágeis: visão geral das principais práticas utilizadas nas metodologias ágeis*

*C5: Exemplos de metodologias ágeis: Revisão das metodologias ágeis mais populares: XP, Scrum, FDD;*

*C6: Trabalho em equipa: Coaching, Ambiente Técnico, Cliente On-site*

*C7: Planeamento de projeto: Controlo de versões, Disponibilização de versões*

*C8: Testes: Testes de Validação, Testes de aceitação, Testes de unidade*

*C9: Design: Design Simples, Revisão, Padrões de design*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1: Introduction to Agile Methodologies*

*S2: The need for agile software development methods*

*S3: Agile software: fundamental values and principles*

*S4: Main practices of agile methodologies: overview of the main practices used in agile methodologies.*

*S5: Examples of agile methodologies: Review of the most popular agile methodologies: XP, Scrum, FDD*

*S6: Teamwork: Coaching, Technical Environment, On-site Client*

*S7: Project planning: Version control, Release versions*

*S8: Tests: Validation Tests, Acceptance Tests, Unit Tests*

*S9: Design: Simple Design, Review, Design Standards*

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

*De forma a demonstrar a coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos, estabeleceu-se a seguinte relação:*

*Os conteúdos C1, C2 contribuem para atingir o objetivo O1*

*Os conteúdos C3 contribuem para atingir os objetivos O2*

*Os conteúdos C3 e C4 contribuem para atingir os objetivos O3*

*Os conteúdos C5 contribuem para atingir os objetivos O4*

*Os conteúdos C6 e C7 contribuem para atingir os objetivos O5*

*Os conteúdos C7, C8 e C9 contribuem para atingir os objetivos O6*

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

*In order to demonstrate the consistency of the syllabus with the objectives, the following relationship was established:*

*Contents S1, S2 contribute to achieving objective O1*

*contents S3 contribute to achieving objective O2*

*Contents S3 and S4 contribute to achieving objective O3*

*S5 contents contribute to achieving objective O4*

*Contents S6 and S7 contribute to achieving objective O5*

*Contents S7, S8 and S9 contribute to achieving objective O6*

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

*M1: As aulas são utilizadas tanto para a exposição oral dos principais conhecimentos da disciplina como para o desenvolvimento ágil de um projeto real ao longo do semestre.*

*M2: De forma a focar a atenção dos alunos nos tópicos principais, serão propostas pequenas questões sobre os tópicos em estudo para desenvolvimento fora de aulas.*

*M3: As questões, os exercícios e o projeto em conjunto, incentivarão os alunos a complementar os conhecimentos transmitidos com outros conhecimentos resultantes de pesquisas individuais efetuadas sobre os conteúdos da disciplina.*

*Para todas as épocas de avaliação:*

*Teste (50%) + trabalho prático (50%)*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*M1: Classes are used both for the oral exposure of the main knowledge of the discipline and for the agile development of a real project throughout the semester.*

*M2: In order to focus students' attention on the main topics, small questions about the topics under study will be proposed for development outside the classroom.*

*M3: The questions, exercises and the project together will encourage students to complement the knowledge transmitted with other knowledge resulting from individual research carried out on the contents of the discipline.*

*For all evaluation periods:*

*Test (50%) + practical work (50%)*

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

*Para demonstrar a coerência das metodologias de ensino para com os objetivos, estabeleceu-se uma relação de correspondência. De uma forma geral as diversas metodologias contribuem para atingir os objetivos, contudo, mais especificamente podemos indicar que:*

*Os objetivos O1, O2 e O3 são atingidos pela aplicação da metodologia descrita em M1.*

*Os objetivos O4 e O6 são atingidos maioritariamente pela metodologia M2.*

*O objetivo O5 é atingido pela aplicação das metodologias M2 e M3*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*To demonstrate the consistency of teaching methodologies with the objectives, a correspondence relationship was established. In general, whole methodologies contribute to achieving the objectives, however, more specifically we can indicate that:*

*Objectives O1, O2 and O3 are achieved by applying the methodology described in M1.*

*Objectives O4 and O6 are mostly achieved by the M2 methodology.*

*The O5 objective is achieved by applying the M2 and M3 methodologies.*

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

*Audy, J. (2015). Scrum 360: Um Guia Completo e Prático de Agilidade. Casa do Código. ISBN:: 978-8555190230*

*Highsmith, J. (2009). Agile Project Management: Creating Innovative Products. (2nd Edition). Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321658395*

*Abrahamsson, Pekka & Salo, Outi & Ronkainen, Jussi & Warsta, Juhani. (2002). Agile Software Development Methods: Review and Analysis. Proc. Espoo 2002. 3-107. Free access in*

*[https://www.researchgate.net/publication/292542090\\_Agile\\_Software\\_Development\\_Methods\\_Review\\_and\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/292542090_Agile_Software_Development_Methods_Review_and_Analysis)*

### **Mapa IV - Aprendizagem Computacional**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Aprendizagem Computacional*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Computational Learning*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CD / DS*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Ricardo Luís da Costa Gama (45h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que a disciplina de Aprendizagem Automática seja uma ferramenta de trabalho, de utilidade prática, possibilitando a análise e interpretação de resultados no âmbito das restantes disciplinas do curso e durante a atividade profissional. A disciplina tem como principais objetivos inculcar no aluno o espírito de investigação e de autoestudo, recorrendo a técnicas de Aprendizagem Automática na resolução de problemas práticos, nomeadamente pela realização de projetos computacionais dirigidos à resolução de problemas envolvendo dados reais.*

*Em particular, pretende-se que os alunos adquiram capacidade de:*

*O1 -Conhecer e aplicar adequadamente as principais técnicas de aprendizagem supervisionada;*

*O2 -Utilizar técnicas de seleção e avaliação de modelos;*

*O3- Conceber, implementar e analisar os resultados de experiências computacionais dirigidas à resolução de problemas com dados reais;*

*O4- Utilizar software adequado (em Python) para a implementação das técnicas abordadas*

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

*It is intended that the subject of Computational Learning be a working tool, enabling the analysis and interpretation of results in the context of other subjects of the course and during the professional life of the student. The course's main objectives are to instill in students the spirit of investigation and self-study, using Computational Learning techniques in solving practical problems, namely by carrying out computational projects aimed at solving problems involving real data.*

*In particular, it is intended that students acquire the ability to:*

*G1: Know and properly apply the main supervised learning techniques;*

*G2: Use model selection and evaluation techniques;*

*G3: Design, implement and analyze the results of computational experiments aimed at solving problems with real data;*

*G4: Use appropriate software (in Python) to implement the techniques discussed*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1: Introdução à aprendizagem computacional – conceitos fundamentais; aprendizagem supervisionada – regressão e classificação; Exemplos: Método dos k-vizinhos mais próximos;*

*C2: Regressão linear e não linear; Função de custo, convergência, taxa de aprendizagem, curvas de aprendizagem. Métodos do gradiente.*

*C3: Regressão logística; Métodos de Regularização; Variância, bias, overfitting, underfitting;*

*C4: Seleção e avaliação de modelos: Métodos de seleção de modelos: conjunto de validação, método holdout, validação cruzada e leave-one-out. Métodos de avaliação do modelo.*

*C5: Redes Neurais: arquiteturas básicas; Redes Multicamada e aprendizagem por retropropagação; Redes Neurais Convolucionais; Aplicações à visão computacional;*

*C6: Aplicações a sistemas de recomendação e deteção de anomalias.*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1: Introduction to computer learning – fundamental concepts; supervised learning – regression and classification; Examples: k-nearest neighbors method;*

*S2: Linear and non-linear regression; Cost function, convergence, learning rate, learning curves. Gradient methods.*

*S3: Logistic regression; Regularization Methods; Variance, bias, overfitting, underfitting;*

*S4: Model selection and evaluation: Model selection methods: validation set, holdout method, cross validation and leave-one-out. Model evaluation methods.*

*S5: Neural Networks: basic architectures; Multilayer networks and backpropagation learning; Convolutional Neural Networks; Applications to computer vision;*

*S6: Applications to recommendation and anomaly detection systems.*

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

*Nesta UC todos os objetivos de aprendizagem (O) são concretizados em conteúdos programáticos (C). Desta forma, as relações seguintes demonstram essa coerência:*

*O1 – C1; C2; C3; C5*

*O2 – C4;*

*O3 – C3; C4; C5; C6*

*O4 – C1; C2; C3; C4; C5; C6*

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

*In this CU all the learning goals (G) are materialized in the syllabus (S). As such, the following associations demonstrate that coherence:*

*G1 – S1; S2; S3, S5*

*G2 – S4;*

*G3 –S3; S4; S5; S6*

*G4 – S1, S2, S3; S4; S5; S6*

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

*A metodologia de ensino é composta por aulas teórico práticas, intercaladas por aulas práticas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da disciplina, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas são propostos aos alunos um conjunto de exercícios práticos laboratoriais baseados em Python, de forma a aplicarem os conhecimentos adquiridos previamente.*

*Para completar, é dado um trabalho prático de grupo, onde os alunos têm que aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas, resolvendo um problema de aplicação.*

*A avaliação da aprendizagem dos alunos é feita através de um teste final (50%) e um projeto computacional (50%).*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The teaching techniques to be used during the course will be, preferably, practical classes and screening questions. There will be groups of students formed (the number of students can change due to the number of students in the class) to carry out laboratory exercises based on Python, in order to apply previously acquired knowledge. For independent learning, students must solve exercises, do homework, make literature and research, and use software tools whenever advisable to solve practical tasks.*

*The assessment of student learning is done through a final test (50%) and a computer project (50%)*

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

*A metodologia apresentada permite aos alunos adquirir um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos das matérias lecionadas, quer das aplicações das mesmas em contexto aplicado. Apesar de fundamentalmente prática, as aulas teórico-práticas da disciplina permitem ao aluno perceber a base da teoria lecionada, sem a qual seria difícil a compreensão dos problemas práticos e conseguinte resolução dos mesmos.*

*Nas aulas práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos abordados, resolvendo assim um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da disciplina.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The methodology presented allows students to acquire a solid knowledge of both the theoretical foundations of the subjects taught and their applications in an applied context. Although fundamentally practical, the theoretical-practical classes of the discipline allow the student to understand the basis of the theory taught, without which it would be difficult to understand the practical problems and their consequent resolution.*

*In practical classes, students are able to exercise with monitoring the topics covered, thus solving a set of practical problems proposed, which will help them to develop the skills expected by the objectives of the discipline.*

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

*Jake VanderPlas,(2016), " Python Data Science Handbook", O'Reilly.*

*Joel Grus (2015), Data Science from Scratch: First Principles with Python, O'Reilly.*

*Friedman, Hastie, Tibshirani (2009), "The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference and Prediction", Springer.*

*Andrew Ng, (2018), Machine Learning Yearning, (<https://www.deeplearning.ai/machine-learning-yearning>)*

**Mapa IV - Segurança em Redes e Computadores****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Segurança em Redes e Computadores*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Network and Computer Security*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA / IAT*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:**

*Opcional - opção 2*

**4.4.1.7. Observations:**

*Optional - option 2*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos (30h)*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*Hazem Radwan Hadla (15h)*

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

*Pretende-se que os estudantes cumpram os seguintes objetivos:*

- O1 - Adquirir uma compreensão aprofundada dos resultados fundamentais e métodos práticos da criptografia;*
- O2 - Adquirir familiaridade com os mecanismos básicos da segurança em redes e sistemas, bem como com a sua utilização;*
- O3 - Ser capaz de abstrair e compreender os modelos e componentes necessários para o desenho de protocolos de segurança;*
- O4 - Compreender os diversos ataques contra sistemas de informação e as métricas mais relevantes para analisar a segurança nesses sistemas;*
- O5 - Ser capaz de aplicar a criptografia e os conceitos de segurança à resolução de problemas complexos de engenharia de segurança.*

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

*It is intended that students fulfill the following objectives:*

- O1 - Acquire an in-depth understanding of the fundamental results and practical methods of cryptography;*
- O2 - Acquire familiarity with the basic security mechanisms in networks and systems, as well as with their use;*
- O3 - Be able to abstract and understand the models and components necessary for the design of security protocols;*
- O4 - Understand the various attacks against information systems and the most relevant metrics to analyze security in these systems;*
- O5 - Be able to apply cryptography and security concepts to solve complex security engineering problems.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- C1 - Introdução*
- C2 - Criptografia*
- C3 - Gestão de chaves públicas*
- C4 - Vulnerabilidades em máquinas de sistemas distribuídos*
- C5 - Vulnerabilidades em redes locais e de grande escala*
- C6 - Firewalls*
- C7 - Sistemas de deteção e intrusões*
- C8 - Redes privadas virtuais*
- C9 - Segurança em redes sem fios 802.11*
- C10 - Protocolos de autenticação*

**4.4.5. Syllabus:**

- S1 - Introduction*
- S2 - Encryption*
- S3 - Public key management*
- S4 - Vulnerabilities in distributed systems machines*
- S5 - Vulnerabilities in local and large-scale networks*
- S6 - Firewalls*
- S7 - Detection and intrusion systems*
- S8 - Virtual Private Networks*
- S9 - Security in 802.11 wireless networks*
- S10 - Authentication protocols*



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

*O conteúdo C1 visa atingir o objetivo O1*  
*O conteúdo C2 visa atingir os objetivos O1 e O2*  
*Os conteúdos C3, C4 e C5 visam atingir os objetivos O2 e O3*  
*Os conteúdos C6 e C7 visam atingir os objetivos O3 e O4*  
*O conteúdo C8 visa atingir o objetivo O4*  
*O conteúdo C9 visa atingir os objetivos O4 e O5*  
*O conteúdo C10 visa atingir o objetivo O5*

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

*The content S1 aims to achieve the objective O1*  
*The content S2 aims to achieve the objectives O1 and O2*  
*The contents S3, S4 and S5 aim to achieve the objectives O2 and O3*  
*The contents S6 and S7 aim to achieve the objectives O3 and O4*  
*The content S8 aims to achieve the objective O4*  
*The content S9 aims to achieve the objectives O4 and O5*  
*The content S10 aims to achieve the objective O5*

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

*M1 - Nas aulas teórico-práticas serão utilizados meios audiovisuais para expor a matéria.*  
*M2 – Nas aulas teórico-práticas serão ainda efetuados exercícios teórico-práticos para consolidar os conhecimentos teóricos.*  
*M3 - Nas aulas práticas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais como forma de consolidar os conhecimentos adquiridos.*  
*Para todas as épocas de avaliações:*  
*Teste (60%) + trabalhos práticos (40%)*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*M1 - In the theoretical-practical classes, audiovisual means will be used to expose the subject.*  
*M2 – In the theoretical-practical classes, theoretical-practical exercises will also be carried out to consolidate the theoretical knowledge.*  
*M3 - In the laboratory practical classes, experimental work will be carried out as a way to consolidate the acquired knowledge.*  
*For all evaluation periods:*  
*Test (60%) + practical work (40%)*

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

*A metodologia M1 contribui para atingir o objetivo O1.*  
*A metodologia M2 contribui para atingir os objetivos O2 e O3.*  
*A metodologia M3 contribui para atingir os objetivos O4 e O5.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The methodology M1 contributes to achieving the objective O1.*  
*The methodology M2 contributes to achieving the objectives O2 and O3.*  
*The methodology M3 contributes to achieving the objectives O4 and O5.*

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

*Gupta, B., Perez, B.M., Agrawal, D.P. & Gupta, D. (2020). Handbook Of Computer Networks And Cyber Security: Principles And Paradigms. Springer Nature. ISBN 978-3-030-22277-2*  
*Zuquete, A. (2013). SEGURANÇA EM REDES INFORMÁTICAS (4ª Edição Aumentada). Ed. FCA. ISBN: 978-972-722-767-9*  
*Stallings, W. (2013). Network security essentials. Pearson, ISBN: 0-13-238033-1 (5ª Ed.)*  
*McClure, S., Scambray, J., & Kurtz, G. (2012). Hacking exposed. McGraw-Hill Education (7ª Ed.), ISBN: 0-07-212127-0 (7ª Ed)*

**Mapa IV - Projeto em Engenharia de Automação****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto em Engenharia de Automação*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Automation Engineering Project*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA / IAT*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral / semester***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162

**4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:30h; PL:15h***4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:***Opcional - opção 2***4.4.1.7. Observations:***Optional - option 2***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Hazem Radwan Hadla (30h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos (15h)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A disciplina tem por objetivos:**O1 - Aquisição de ferramentas que permitam a elaboração de projetos em engenharia de automação em várias vertentes possíveis, incluindo também o âmbito industrial.**O2 - Sendo uma disciplina de projeto, será promovida a atividade de conceção e desenvolvimento de soluções,**O3- A capacidade de elaboração prática de pequenos projetos em Automação Industrial que inclui componente eletromecânica e o dimensionamento de equipamentos fundamentais de deteção e atuação.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The course has the following objectives:**O1 - Acquisition of tools that allow the elaboration of projects in automation engineering in several possible aspects, also including the industrial scope.**O2 - As a project discipline, the activity of designing and developing solutions will be promoted,**O3- The capacity for practical elaboration of small projects in Industrial Automation that includes an electromechanical component and the dimensioning of fundamental detection and actuation equipment.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***C1- Relembrar o princípio de funcionamento de vários tipos de sensores industriais**C2 - Os circuitos de potência em CA monofásica e trifásica**C3 -Motores trifásicos de indução e os variadores de velocidade**C4 - Relembrar a programação de Autómatos Industriais**C5 - Redes Industriais - Rs232, Rs485, Modbus, Ethernet, TCP/IP “Internet of things”**C6 - O conceito indústria 4.0, as memórias embutidas nos produtos e nos equipamentos, os sistemas SCADA, os sistemas MES.**C7 - Os quadros elétricos dos equipamentos industriais**C8 - Conceitos gerais (Máquina/Quase Máquina)**C9 - Componentes Elétricos**C10 - Painéis de comando**C11 - Segurança Máquina***4.4.5. Syllabus:***S1 – Review of the working principle of various types of industrial sensors**S2 - Single-phase and three-phase AC power circuits**S3 - Three-phase induction motors and variable speed drives**S4 - Remember the programming of Industrial Automations**S5 - Industrial Networks - Rs232, Rs485, Modbus, Ethernet, TCP/IP “Internet of things”**S6 - The industry 4.0 concept, the memories embedded in products and equipment, SCADA systems, MES systems.**S7 - The electrical panels of industrial equipment**S8 - General concepts (Machine/Almost Machine)**S9 - Electrical Components*

S10 - Control Panels  
S11 - Machine Security

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

*Os conteúdos C1, C2, C3 e C4 visam atingir o objetivo O1.  
Os conteúdos C5 e C6 visam atingir os objetivos O1 e O2.  
Os conteúdos C7 e C8 visam atingir o objetivo O2.  
O conteúdo C9 visa atingir os objetivos O2 e O3.  
Os conteúdos C10 e C11 visam atingir o objetivo O3.*

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

*The Contents S1, S2, S3 and S4 aim to achieve the objective O1.  
The Contents S5 and S6 aim to achieve objectives O1 and O2.  
The contents S7 and S8 aim to achieve the objective O2.  
The S9 content aims to achieve the objectives O2 and O3.  
The contents S10 and S11 aim to achieve the objective O3.*

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

*M1 - Nas aulas teórico-práticas serão utilizados meios audiovisuais para expor a matéria.  
M2 – Nas aulas teórico-práticas serão ainda efetuados exercícios teórico-práticos para consolidar os conhecimentos teóricos.  
M3 - Nas aulas práticas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais como forma de consolidar os conhecimentos adquiridos.  
Para todas as épocas de avaliações:  
Teste (60%) + trabalhos práticos (40%)*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*M1 - In the theoretical-practical classes, audiovisual means will be used to expose the subject.  
M2 – In the theoretical-practical classes, theoretical-practical exercises will also be carried out to consolidate the theoretical knowledge.  
M3 - In the laboratory practical classes, experimental work will be carried out as a way to consolidate the acquired knowledge.  
For all evaluation periods:  
Test (60%) + practical work (40%)*

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

*A metodologia M1 contribui para atingir o objetivo O1.  
A metodologia M2 contribui para atingir o objetivo O2.  
A metodologia M3 contribui para atingir o objetivo O3.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The methodology M1 contributes to achieving the objective O1.  
The methodology M2 contributes to achieving the objective O2.  
The methodology M3 contributes to achieving the objective O3.*

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

*Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, Geneve, Switzerland.  
Meyar, H., Fuchs, F., & Thiel, K. (2009). Manufacturing Execution System (MES). McGraw Hill (1º Ed.).  
Reynders, D., Mackay, S., & Wright, E. (2004). Practical Industrial Data Communications. Butterworth-Heinemann (1º Ed.).  
Hughes, A., & Drury, B. (2013). Electric Motors and Drives: Fundamentals, types and applications. Newnes (4º Ed).  
Pinto., R., C. (2007). Técnicas de Automação. ETEP – Edições Técnicas e Profissionais, ISBN 9789728480264.  
Pires., N. (2007). Automação Industrial. ETEP – Edições Técnicas e Profissionais, ISBN 9789728480172*

**Mapa IV - Desenvolvimento de Aplicações Móveis**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Desenvolvimento de Aplicações Móveis*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Mobile Application Development*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*SI / IS*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos Jorge de Almeida Costa (45h)*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:*

*O1: Conhecer e compreender os principais mecanismos utilizados no desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.*

*O2: Saber utilizar as principais tecnologias envolvidas no desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.*

*O3: Conhecer e compreender as principais metodologias utilizadas no processo de desenvolvimento centrado na experiência do utilizador de uma aplicação para dispositivos móveis.*

*O4: Desenvolver sentido crítico acerca das tecnologias e metodologias utilizadas em todo processo de desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis.*

*O5: Desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis utilizando as tecnologias adequadas.*

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

*Students who successfully complete this course will be able to:*

*O1: Know and understand the main mechanisms used to develop applications for mobile devices.*

*O2: Know how to use the key technologies involved in the development of applications for mobile devices.*

*O3: Know and understand the main stages of the process of app development using design methodologies centered in user experience.*

*O4: Develop critical thinking about the technologies and methodologies used all over the process of developing an application for mobile devices.*

*O5: Develop an application for mobile devices using the appropriate technologies.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1: Computação móvel: conceitos e definições; mobilidade, localização, contexto e adaptabilidade; consumo de bateria; segurança.*

*C2: Aplicações Android: arquitetura e modelo de programação; componentes (Activities, Services, Broadcast Receivers e Content Provider); Intents e Filters; ciclo de vida de uma Activity; layouts, eventos e UI Design; multimédia em Android.*

*C3: Design e desenvolvimento de aplicações: géneros e elementos típicos de um jogo; processo de desenvolvimento de uma aplicação; documentação de suporte; ferramentas para desenvolvimento de aplicações.*

*C4: Programação de aplicações: motor de animação 2D e 3D; cenários e layers; texto, animações e sprites; interação com o utilizador; física e inteligência artificial; áudio (música e efeitos); pontuação e colisões.*

*C5: Usabilidade: storyboards; protótipos em papel; avaliação da experiência do utilizador; questionários.*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1: Mobile Computing: concepts and definitions; mobility, location, context and adaptability; battery consumption; safety.*

*S2: Android applications: architecture and programming model; components (Activities, Services, Broadcast Receivers and Content Provider); Intents and Filters; life cycle of an Activity; layouts, events and UI design; multimedia on Android.*

*S3: Design and applications development: history of Games; gender and typical elements of a game; game developing*

*process; supporting documentation; tools and technologies for applications development.*

*S4: App programming: 2D and 3D animation engine, scenarios and layers; text, animations and sprites; user interaction; physics and artificial intelligence; audio (music and effects); score and collisions.*

*S5: Usability: storyboards; paper prototypes; user experience evaluation; questionnaires.*

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

*Esta UC tem como objetivo principal dar competências para o desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis. Em primeiro lugar é necessário caracterizar um dispositivo móvel e a computação móvel (C1). A seguir é introduzida a arquitetura de programação Android, plataforma móvel escolhida para o desenvolvimento das aplicações (C2). Para o design e desenvolvimento de aplicações são abordadas as metodologias utilizadas no processo (C3) e o modelo de programação (C5). As aplicações são desenvolvidas utilizando uma estratégia centrada na experiência do utilizador e por isso nos conteúdos C4 e C5, são apresentados e discutidos os pontos principais da metodologia. No conteúdo de C5 são descritos os modelos de avaliação de usabilidade de uma aplicação.*

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

*This course has as main objective to give skills for developing mobile computer games. Firstly, it is necessary to characterize a mobile device and the mobile computing (S1). The next contents introduce the Android programming architecture which is the mobile platform selected for the development of mobile applications (S2). In relation to the design and application development, the main methodologies used in the process (S3) and the programming model (S4) are described and some of them are implemented. Applications are developed using a user experience centered strategy and therefore, on contents S4 and S5 are presented and discussed the main points of this methodology. The S5 contents describes the evaluation models of the usability of an app. All the items give the student the ability to develop a mobile app.*

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

*Metodologia de ensino teórico-prática (TP), e aulas de laboratório (PL):*

*M1: As aulas TP são utilizadas para a exposição oral dos principais conhecimentos da disciplina, incentivando à interatividade e colocação de questões.*

*M2: De forma a focar a atenção dos alunos nos tópicos principais, serão propostas pequenas questões sobre os tópicos em estudo, sendo resolvidos nas aulas PL, exercícios exemplificativos.*

*M3: As questões, os exercícios e o projeto em conjunto, incentivarão os alunos a complementar os conhecimentos, através de trabalhos de laboratório realizados individualmente.*

*O docente selecionará por cada aluno para avaliação, 2 trabalhos de laboratório desenvolvidos individualmente. O trabalho Final é realizado em grupo.*

*A avaliação de Época Normal, incide sobre os trabalhos de laboratório com um peso de 40% e o Trabalho Final (aplicação, documentação e discussão) com um peso de 60%.*

*Para as restantes épocas de avaliação:*

*Teste Escrito (40%) + Trabalho Final (60%).*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Theoretical-practical teaching methodology, and laboratory classes:*

*M1: Classes are used for oral presentation of the main knowledge of the discipline, encouraging interactivity and asking questions.*

*M2: In order to focus the students' attention on the main topics, small questions will be proposed about the topics under study, and exemplary exercises will be solved.*

*M3: The questions, exercises and the project together will encourage students to complement the knowledge transmitted, through the implementation of laboratory work carried out individually.*

*Final work is done in groups.*

*The teacher will select for each student for evaluation, 2 laboratory works developed individually.*

*The Normal Period evaluation focuses on laboratory work with a weight of 40% and the Final Work (application, documentation and discussion) with a weight of 60%.*

*For the remaining assessments periods:*

*Written Test (40%) + Final Application (60%).*

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

*Nas aulas teórico-práticas M1, são apresentados os conceitos teóricos que correspondem aos objetivos de aprendizagem O1 a O4.*

*Nas aulas de prática laboratorial M2, são reforçados os objetivos de aprendizagem O2 a O5 através do desenvolvimento de trabalhos de laboratório.*

*Durante o processo de desenvolvimento dos trabalhos de laboratório e do trabalho final M3, pretende-se que os alunos ganhem experiência para terem espírito crítico (objetivo de aprendizagem O4). Na discussão do trabalho final são discutidos os projetos de grupo, tendo em consideração de um modo geral todos os objetivos de aprendizagem e em particular os objetivos e a avaliação dos objetivos de aprendizagem O2 a O5.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*In the theoretical-practical classes M1, the theoretical concepts that correspond to the learning objectives O1 to O4 are presented.*

*In laboratory practice classes M2, the learning objectives O2 to O5 are reinforced through the development of laboratory work.*

*During the process of developing the laboratory work and the final M3 work, it is intended that students gain experience in order to have a critical spirit (learning objective O4). In the discussion of the final work, group projects are discussed, considering in general all the learning objectives and in particular the objectives and the evaluation of the learning objectives O2 to O5.*

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

*Queirós R. (2013). ANDROID - Introdução ao Desenvolvimento de Aplicações, FCA Editora. ISBN: 978-972-722-763-1*  
*Smyth, N. (2020). Android Studio 4.0 Development Essentials - Kotlin Edition: Developing Android Apps Using Android Studio 4.0. Payload Media. ISBN :978-195-144-220-0*  
*Wallace J. (2013). Learn Android App Development. Apress. ISBN 978-1-4302-5747-9*  
*Martinho C., Santos P. & Prada R. (2013), Design e Desenvolvimento de Jogos. FCA Editora. ISBN: 978-972-722-762-4*  
*Anywhere Software. (2021). Programming ANDROID with B4A. (Free access on <https://www.b4x.com/android/documentation.html>)*

### **Mapa IV - Serviços Telemáticos**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Serviços Telemáticos*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Telematic Services*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA / IAT*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

#### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Jorge Manuel Ferreira Duarte (30h)*

#### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*José Filipe Ribeiro de Figueiredo Lopes (15h)*

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

*O1: Conhecer os fundamentos e a evolução da Telemática ao longo do tempo.*

*O2: Identificar os diferentes meios de transmissão de serviços Informáticos.*

*O3: Saber utilizar os principais serviços de Internet, tais como: www, correio eletrónico, armazenamento em cloud, aplicações de videoconferência.*

*O4: Identificar as regras básicas para uma utilização segura dos serviços.*

*O5: A privacidade e segurança na utilização da Internet.*

*O6: Conhecer os novos desafios do 5G e as suas aplicações.*

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

*O1: Know the fundamentals and evolution of Telematics over time.*

*O2: Identify the different means of transmission of IT services.*

*O3: Know how to use the main Internet services, such as: www, email, cloud storage, videoconferencing applications.*

*O4: Identify the basic rules for safe use of services.*

*O5: Privacy and security when using the Internet.*

#### **4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1: Evolução histórica dos diferentes serviços telemáticos*

*C2: Os diferentes meios e infraestruturas de transmissão de dados*

*C3: Conceitos de redes de computadores*

*C4: Principais serviços de Internet (www, correio eletrónico, armazenamento em cloud, aplicações em videoconferência)*

*C5: Serviço de Tradução dos nomes DNS*

*C6: Comunicação por texto, áudio e vídeo na Internet*

*C7: A segurança na Internet*

*C8: Os novos serviços com a tecnologia 5G*

#### **4.4.5. Syllabus:**

*S1: Historical evolution of different telematic services*

*S2: The different means and infrastructures for data transmission*

*S3: Concepts of computer networks*

*S4: Main Internet services (www, email, cloud storage, videoconferencing applications)*

*S5: DNS name translation service*

*S6: Communication by text, audio and video on the Internet*

*S7: Internet Security*

*S8: New services with 5G technology*

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

*A lecionação dos conteúdos programáticos são na sua maioria teórico-práticos, tanto com recurso a simuladores como a situações reais.*

*Pretende-se que os discentes saibam identificar a evolução de telemática até aos dias de hoje, conhecer os vários tipos de transmissão de dados em cabos metálicos, de fibra ótica e de comunicações sem fios, assim como a utilização dos diferentes serviços na Internet em segurança e os vários tipos de ameaça. Por fim, irá apresentar-se já algumas aplicações e respetivos protocolos de comunicação com a utilização da tecnologia 5G, como por exemplo, a navegação autónoma entre automóveis.*

*De forma a demonstrar a coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos, estabeleceu-se a seguinte correspondência:*

*O1: C1, C2*

*O2: C1, C2*

*O3: C3, C4, C5, C6*

*O4: C7*

*O5: C7*

*O6: C8*

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

*The teaching of the syllabus is mostly theoretical and practical, using both simulators and real situations.*

*It is intended that students know how to identify the evolution of telematics up to the present day, know the various types of data transmission in metallic cables, fiber optics and wireless communications, as well as the use of different services on the Internet in safety and the various types of threat. Finally, some applications and respective communication protocols using 5G technology will be presented, such as autonomous navigation between cars.*

*In order to demonstrate the consistency of the syllabus with the objectives, the following correspondence was established:*

*O1: S1, S2*

*O2: S1, S2*

*O3: S3, S4, S5, S6*

*O4: S7*

*O5: S7*

*O6: S8*

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

*As aulas teórico práticas desta UC correspondem a 30h, e as restantes 15h, a aulas práticas.*

*Nas aulas teórico práticas, são utilizados diapositivos e vários tipos de materiais multimédia.*

*Nas aulas práticas serão apresentados exercícios para os alunos discutirem a melhor solução para cada um dos problemas, tendo o docente o papel de incentivar a aprendizagem por projeto.*

*A UC é avaliada por projeto individual ou em grupo (60%) e teste escrito (40%).*

*A nota obtida na avaliação regular a qualquer uma das componentes, é considerada com a respetiva ponderação, para o exame de época normal e subsequentes, à exceção da melhoria, que incide apenas na componente escrita.*

*A componente escrita está sujeita à nota mínima de 8 valores e a componente de projeto sujeita à nota mínima de 10 valores.*

*Em todas as situações omissas, é aplicado o regulamento de Avaliação da ESTGL que se encontra em vigor.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The theoretical practical classes of this UC correspond to 30 hours, and the remaining 15 hours, to practical classes. In practical theoretical classes, slides and various types of multimedia materials are used.*

*In practical classes, exercises will be presented for students to discuss the best solution for each of the problems, with the teacher having the role of encouraging project-based learning.*

*The UC is assessed by individual or group project (60%) and written test (40%).*

*The grade obtained in the regular assessment of any of the components is considered with the respective weighting, for the regular exam and subsequent exams, with the exception of the improvement, which focuses only on the written component.*

*The written component is subject to a minimum grade of 8 values and the project component is subject to a minimum grade of 10 values. In all omitted situations, the ESTGL Evaluation Regulation that is in force is applied.*

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

*Esta UC tem uma tipologia de aulas teórico-práticas e prática laboratorial, tendo como objetivo principal desenvolver o trabalho autónomo do aluno, com recurso ao seu trabalho de pesquisa, através das aulas teórico-práticas, com recurso a ferramentas de software de simulação e de análise de redes, a utilização dos diferentes serviços e ferramentas disponíveis na Web e casos práticos da tecnologia 5G.*

*Inicialmente é efetuado um diagnóstico de cada estudante. Para suscitar a motivação é feita a sensibilização para a importância da unidade curricular no domínio profissional. São apresentados os conteúdos, definidos objetivos, competências a adquirir, integração no currículo e interligação com o perfil profissional.*

*Durante o semestre são desenvolvidos os conteúdos, suscitando-se a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidados com exercícios de aplicação, debates, trabalhos individuais e de grupo. Como forma de monitorização, as atividades são alvo de avaliação Prática laboratorial, formativa e sumativa, permitindo o acompanhamento e o direcionamento para apoio.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*This UC has a typology of theoretical-practical and laboratory practical classes, with the main objective of developing the autonomous work of the student, using their research work, through theoretical-practical classes, using simulation and software tools. network analysis, the use of different services and tools available on the Web and practical cases of 5G technology.*

*Initially, a diagnosis is made for each student. To raise motivation, awareness of the importance of the curricular unit in the professional domain is made. The contents, defined objectives, skills to be acquired, integration in the curriculum and interconnection with the professional profile are presented.*

*During the semester, the contents are developed, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, debates, individual and group work. As a form of monitoring, the activities are subject to assessment Laboratory practice, formative and summative, allowing monitoring and guidance for support.*

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

*Monteiro E. & Boavida F. (2011). Engenharia de Redes Informáticas (10th ed.). FCA, ed.*

*Tanenbaum, A. (2012). Redes de Computadores (4th ed – traduzida, revista e aumentada). Campus, ed.*

*Cox C. (2020). An Introduction to 5G: The new radio, 5G network and Beyond (1st ed.). disponível em <https://www.nokia.com/networks/5g/mobile/5g-resources/>*

*Svigals J. (2016). Secure Your Internet Use (1st ed.). Xilibris ed.*

**Mapa IV - Internet das Coisas na Industria****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Internet das Coisas na Industria*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Industrial Internet of Things*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA / IAT*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*162*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h; PL:15h*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**



**4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Paulo Ferreira Lousado (30h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos(15h)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se com a UC que os alunos atinjam os seguintes objetivos:**O1: Perceber e acompanhar todo o fluxo de desenvolvimento de um produto IloT (Industrial Internet of Things), desde a seleção, configuração e programação de hardware até à recolha e processamento da informação.**O2: Recolher informação sensorial em tempo-real em equipamentos industriais interligados por sistemas embebidos**O3: Aplicar os protocolos de comunicação específicos para IloT e as arquiteturas de processamento de dados para recolha e análise de dados armazenados localmente e na nuvem.**O4: Desenvolvimento de competências de trabalho em equipa, na conceção e implementação em grupo, de um protótipo para um equipamento na área da IloT.**O5: Sensibilização para a proteção de dados e segurança da informação em sistemas IloT***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***It is intended with the UC that students achieve the following goals:**O1: Understand and monitor the entire development flow of an IloT (Industrial Internet of Things) product, from the selection, configuration and programming of hardware to the collection and processing of information.**O2: Collect sensory information in real-time from industrial equipment interconnected by embedded systems**O3 Apply IloT-specific communication protocols and data processing architectures for collecting and analyzing data stored locally and in the cloud.**O4: Development of teamwork skills, in the design and implementation in group, of a prototype for an equipment in the IloT area.**O5: Awareness of data protection and information security in IloT systems***4.4.5. Conteúdos programáticos:***C1: Introdução à Internet das Coisas na Indústria (IloT)**C2: Casos de uso da Internet industrial**C3: Arquitetura de sistemas na IloT**C4: Modelação e Conceção de Sistemas para IloT**C5: Tecnologia de Rede de Acesso e Protocolos**C6: Plataformas industriais de middleware da Internet das Coisas**C7: Tecnologias e protocolos de WAN da IloT**C8: Internet das coisas com Big Data, Cloud e tecnologias M2M**C9: Sistemas Cyber-físicos na Indústria 4.0**C10: Segurança na IloT***4.4.5. Syllabus:***S1: Introduction to the Internet of Things in Industry (IloT)**S2: Industrial Internet Use Cases**S3: Systems architecture in IloT**S4: Modeling and System Design for IloT**S5: Access Network Technology and Protocols**S6: Industrial middleware platforms for the Internet of Things**S7: IloT WAN Technologies and Protocols**S8: Internet of Things with Big Data, Cloud and M2M Technologies**S9: Cyber-physical Systems in Industry 4.0**S10: IloT Security***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***O desenvolvimento dos conteúdos programáticos incide em componentes práticas de aplicacionais, desenvolvendo-se através de:**- Exposições teórico-práticas por parte dos docentes;**- Análise e discussão de casos reais de aplicação da IoT em diversos setores industriais;**- Desenvolvimento prático de mini-projetos de IloT;**Pretende-se com os conteúdos a ministrar, que os discentes saibam conceber e analisar sistemas baseado em IoT*

*com aplicação na indústria, estando em alinhamento com os objetivos definidos.*

*De forma a demonstrar a coerência dos conteúdos para com os objetivos, foi estabelecida a seguinte correspondência:*

*Os conteúdos C1 e C2 visam atingir o objetivo O1*

*Os conteúdos C3 e C4 visam atingir o objetivo O2*

*Os conteúdos C5, C6 e C7 visam atingir o objetivo O3*

*Os conteúdos C4 e C8 visam atingir o objetivo O4*

*Os conteúdos C5, C9 e C10 visam atingir o objetivo O5*

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

*The development of the syllabus focuses on practical applicational components, developing through:*

*- Theoretical-practical presentations by the teachers;*

*- Analysis and discussion of real cases of IoT application in various industrial sectors;*

*- Practical development of IloT mini-projects;*

*It is intended with the contents to be taught, that students know how to design and analyze systems based on IoT with application in the industry, being in line with the defined objectives.*

*In order to demonstrate the consistency of the contents with the objectives, the following correspondence was established:*

*Contents S1 and S2 aim to achieve the objective O1*

*Contents S3 and S4 aim to achieve the objective O2*

*Contents S5, S6 and S7 aim to achieve the objective O3*

*The S4 and S8 contents aim to achieve the objective O4*

*Contents S5, S9 and S10 aim to achieve the objective O5*

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

*M1: Aulas teórico-práticas com exposição dos conceitos e princípios fundamentais relacionados com a IloT, com a análise de casos reais que exemplifiquem a sua aplicação, numa metodologia de aprendizagem por projeto.*

*M2: As aulas laboratoriais permitem a realização de trabalho experimental de apoio à realização de um projeto integrado onde os alunos, com recurso a um sensor à escolha dos alunos para aquisição, tratamento e envio dos dados para a nuvem.*

*M3: Para suporte à UC serão utilizados diversos sensores, microcontroladores arduino/ESP32/RPi e atuadores, bem como linguagens de programação de suporte (Python, Java, Javascript/JSON, Node.JS, Node-RED) de forma a que os alunos experimentem diversas ferramentas de desenvolvimento, utilizadas na produção e sistemas IloT e para arquivo e recuperação de dados na nuvem.*

*Avaliação: Trabalho prático: 60%, teste escrito: 40%. Recurso: apenas para o exame escrito: 40% (conjugua com a avaliação do trabalho de grupo: 60%)*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*M1: Theoretical-practical classes with exposition of the concepts and fundamental principles related to IloT, with the analysis of real cases that exemplify its application, in a project-based learning methodology.*

*M2: The laboratory classes allow the carrying out of experimental work to support the realization of an integrated project where students use a sensor chosen by the students to acquire, process and send data to the cloud.*

*M3: To support the UC, various sensors, Arduino/ESP32/RPi microcontrollers and actuators will be used, as well as support programming languages (Python, Java, Javascript/JSON, Node.JS, Node-RED) so that students try a variety of development tools used in production and IloT systems and for archiving and retrieving data in the cloud.*

*Assessment: Practical assignment: 60%, written test: 40%. Resource: only for the written exam: 40% (combines with the group work assessment: 60%)*

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

*Esta é uma unidade curricular focada no desenvolvimento de sistemas de IoT de suporte à indústria, em diversos setores de atividade, nomeadamente nos setores agroindustrial, indústria transformadora (queijos e enchidos, forte na região), entre outras, pelo que a metodologias de aprendizagem por projeto estará perfeitamente ajustada. A análise de casos de estudo de situações reais e eventualmente complementada com visitas de estudo a empresas da região, devidamente agendadas dentro dos constrangimentos e disponibilidade dos formandos e das empresas, permitirá uma aprendizagem focada na formulação de problemas e implementação de soluções, contribuindo assim para o alcance dos objetivos definidos. Esta é uma unidade curricular onde se espera que com os conhecimentos adquiridos em UCs do semestre anterior, os discentes consigam conceber, modelar e prototipar sistemas de IloT em laboratório. De forma a demonstrar a coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem curricular, estabelece-se a seguinte relação entre as metodologias e os objetivos:*

*A metodologia M1 contribui para atingir o objetivo O1.*

*A metodologia M2 contribui para atingir o objetivo O2.*

*As metodologias M2 e M3 contribuem para atingir o objetivo O3.*

*As metodologias M1 e M3 contribuem para atingir o objetivo O4.*

*A metodologia M3 contribui para atingir o objetivo O5.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*This is a curricular unit focused on the development of IoT systems to support the industry, in several sectors of activity, namely in the agro-industrial sectors, manufacturing industry (cheese and sausages, strong in the region), among others, for which learning methodologies by project will be perfectly adjusted. The analysis of case studies of*

*real situations and eventually complemented with study visits to companies in the region, duly scheduled within the constraints and availability of trainees and companies, will allow learning focused on formulating problems and implementing solutions, thus contributing to the achievement of the defined objectives. This is a curricular unit where it is expected that with the knowledge acquired in CUs from the previous semester, students will be able to design, model and prototype IoT systems in the laboratory.*

*In order to demonstrate the consistency of teaching methodologies with the curricular learning objectives, the following relationship between methodologies and objectives is established:*

*The M1 methodology contributes to achieving the O1 objective.*

*The M2 methodology contributes to achieving the O2 objective.*

*The M2 and M3 methodologies contribute to achieving the O3 objective.*

*The M1 and M3 methodologies contribute to achieving the O4 objective.*

*The M3 methodology contributes to achieving the O5 objective.*

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

*Coelho, P. (2017). Internet das Coisas, Editora FCA*

*McEwen, A; Cassimally H. (2014). Designing the Internet of Things, Wiley ed.*

*Krogh, E. (2020). An Introduction to the Internet of Things, BookBoon Ed. (Acesso livre em <https://bookboon.com/premium/books/an-introduction-to-the-internet-of-things> )*

*Dow, C. (2021). Internet of Things Programming Project: Build modern IoT solutions with the Raspberry pi 3 and Python. Packt Publishing*

*Jeschke, S., Brecher, C., Song, H., & Rawat Editors, D. B. (2017). Springer Series in Wireless Technology Industrial Internet of Things, Springer Ed.*

*Guizani, M. (2019). The industrial internet of things. In IEEE Network (Vol. 33).*

*<https://doi.org/10.1109/MNET.2019.8863716>*

*Subramanian, B. (2019). Internet of Things with Big Data , Cloud and M2M Technologies. (acesso livre em*

*<https://datascience.foundation/sciencewhitepaper/internet-of-things-with-big-data-cloud-and-m2m-technologies> )*

## **Mapa IV - Estratégia e Competitividade Empresarial**

### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Estratégia e Competitividade Empresarial*

### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Business Strategy and Competitiveness*

### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CEE / BES*

### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*108*

### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:45h*

### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*4*

### **4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

### **4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Miguel Ângelo Sousa Dias Ferreira da Mota (45h)*

### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*O1: Identificar, analisar e comparar as diferentes abordagens à Estratégia e Competitividade Empresarial, nomeadamente:*

- desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, inovação, empreendedorismo e estratégia
- orientação estratégica para o mercado
- diferenciação e competitividade nos setores industrial e de serviços
- modelos e regras de negócio

*O2: Estratégias e Políticas de internacionalização*

*O3: Proporcionar uma perspetiva técnica e científica da competitividade permitindo identificar a importância da gestão estratégica para a atividade empresarial*

*O4: Adquirir conhecimentos de forma a permitir o desenho e a construção de planos e diagnósticos estratégicos aplicados a empresas de base tecnológica, possibilitando a tomada de decisões estratégicas;*

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

*O1: Identify, analyze and compare the different approaches to Business Strategy and Competitiveness, namely:*

- development of new products and technologies, innovation, entrepreneurship and strategy
- strategic orientation for the market
- differentiation and competitiveness in the industrial and service sectors
- business models and rules

*O2: Internationalization Strategies and Policies*

*O3: Provide a technical and scientific perspective of competitiveness, allowing to identify the importance of strategic management for business activity*

*O4: Acquire knowledge in order to allow the design and construction of strategic plans and diagnoses applied to technology-based companies, enabling strategic decision-making;*

#### **4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1: Introdução aos conceitos e práticas de gestão estratégica*

*C2: Conceitos, tópicos avançados e tendências relacionadas com as Estratégias de Inovação Empresariais*

*C2.1: Desenvolvimento de novos produtos*

*C2.2: Inovação e Empreendedorismo: empreendedor versus investidor*

*C2.3: Orientação estratégica para o Mercado, para o Empreendedorismo, para a Tecnologia*

*C2.4: Diferenciação e Competitividade nos setores industrial e de serviços*

*C2.5: Modelos de negócio e Inovação nos modelos de negócio*

*C3: Estratégia de negócio e Internacionalização*

*C4: A Governança nas empresas – Liderança Estratégica;*

*C5: Sistemas de gestão estratégica: o balanced scorecard;*

#### **4.4.5. Syllabus:**

*S1: Introduction to strategic management concepts and practices*

*S2: Concepts, advanced topics and trends related to Business Innovation Strategies*

*S2.1: Development of new products*

*S2.2: Innovation and Entrepreneurship: entrepreneur versus investor*

*S2.3: Strategic Orientation for the Market, for Entrepreneurship, for Technology*

*S2.4: Differentiation and Competitiveness in the industrial and service sectors*

*S2.5: Business Models and Innovation in Business Models*

*S3: Business Strategy and Internationalization*

*S4: Corporate Governance – Strategic Leadership;*

*S5: Strategic management systems: the balanced scorecard;*

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

*Os conteúdos curriculares contribuem diretamente para os quatro objetivos de aprendizagem.*

*Os conteúdos previstos nos conteúdos C1 e C2 (e os subcapítulos) contribuem diretamente para o objetivo O1, permitindo identificar, analisar do ponto de vista crítico e comparar as diferentes abordagens relacionadas com Estratégia e Competitividade Empresarial.*

*Os conteúdos programáticos C3 permitem dominar os conceitos e a linguagem da gestão estratégica e compreender a metodologia para conhecimento dos ambientes internos e externos da organização, nomeadamente na internacionalização da empresa.*

*Os conteúdos C4 e C5 permitem compreender e conhecer as características, oportunidades e problemas associados à gestão da mudança num ambiente competitivo.*

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

*The syllabus directly contribute to the four learning objectives.*

*The contents provided for in contents S1 and S2 (and sub-sections) directly contribute to the O1 objective, allowing the identification, critical analysis and comparison of different approaches related to Business Strategy and Competitiveness.*

*The S3 syllabus allows mastering the concepts and language of strategic management and understanding the methodology for understanding the organization's internal and external environments, namely in the internationalization of the company.*

*Contents S4 and S5 allow you to understand and understand the characteristics, opportunities and problems associated with managing change in a competitive environment.*

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

*Adotar-se-á uma metodologia caracterizada pela coexistência do modelo expositivo com o modelo interativo, incentivando-se a participação ativa dos alunos nas aulas. Assim define-se como metodologias principais:*

*M1: As exposições que se centram nos conceitos principais transmitidos, incentivando a pesquisa e o debate.*

*M2. O incentivo constante ao longo do semestre, para que os estudantes participem ativamente nas aulas de aplicação de conhecimentos sendo esta participação entendida como parte importante na sua preparação para os momentos de avaliação.*

*M3: Apresentação e exploração de Estudos de Caso de empresas de vários setores de atividade.*

*A avaliação consiste na resolução prática de um caso de estudo (individual ou em grupo) com exposição oral e um teste com ponderação de 50% cada.*

*A avaliação final será efetuada um exame escrito com ponderação de 100%.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*A methodology will be adopted characterized by the coexistence of the expository model with the interactive model, encouraging the active participation of students in classes. Thus, the main methodologies are defined:*

*M1: Exhibitions that focus on the main concepts conveyed, encouraging research and discussion.*

*M2. The constant encouragement throughout the semester, so that students actively participate in knowledge application classes, this participation being understood as an important part of their preparation for the assessment moments.*

*M3: Presentation and exploration of Case Studies of companies from various sectors of activity.*

*The assessment consists of the practical resolution of a case study (individual or group) with oral presentation, and a exam with a weighting of 50% each.*

*The final assessment will be a written exam with a weighting of 100%.*

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

*As metodologias de ensino/aprendizagem expressas na ficha da unidade curricular são definidas pelo docente em função dos objetivos e das necessidades pedagógicas da unidade curricular e envolvem, para além do método expositivo, apresentações e utilização de meios audiovisuais, equipamentos informáticos, plataforma moodle e simulação computacional.*

*No caso presente, dado o carácter transversal da unidade curricular as metodologias utilizadas: M1: exposição da matéria em sessões presenciais com referências a situações reais, M2: resolução de exercícios com a aplicação das principais metodologias da gestão estratégica, permitindo compreender e analisar a organização, e responder a questões como: onde estamos e para onde queremos ir.*

*No conjunto estas metodologias, permitem ao aluno, compreender o ambiente interno e externo da organização para perceção e tomada de decisão estratégicas e de competitividade.*

*As aulas expositivas permitirão apresentar aos alunos todos os passos necessários para a correta construção de diagnósticos e estratégias de negócio.*

*As metodologias interativas bem como a resolução orientada de problemas permitem aos estudantes tirar partido dos exemplos necessários para avaliar uma estratégia, respetivo risco (análise SWOT) e estabelecer os raciocínios necessários para a adequada orientação de outras situações.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The teaching/learning methodologies expressed in the course sheet are defined by the teacher according to the objectives and pedagogical needs of the course and involve, in addition to the expository method, presentations and use of audiovisual media, computer equipment, moodle platform and simulation computational.*

*In the present case, given the transversal nature of the curricular unit, the methodologies used are: M1: presentation of the material in face-to-face sessions with references to real situations, M2: resolution of exercises with the application of the main methodologies of strategic management, allowing to understand and analyze the organization and, answering questions such as: "where we are" and "where we want to go".*

*Together, these methodologies allow the student to understand the organization's internal and external environment for perception and strategic decision-making and competitiveness.*

*Lectures will allow students to be presented with all the necessary steps for the correct construction of business diagnoses and strategies.*

*Interactive methodologies as well as guided problem solving allow students to take advantage of the examples needed to assess a strategy, respective risk (SWOT analysis) and establish the necessary reasoning for the proper orientation of other situations.*

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

*SERRA, F.R., FERREIRA, M.P., TORRES, M.C. & TORRES, A.P. (2010) Gestão Estratégica Conceitos e Prática, Ed. Lidel*

*DIDERICH, C. (2020). Design Thinking for Strategy: Innovating Towards Competitive Advantage, Springer Nature*

*HITT, M., IRELAND, R & HOSKISSON, R. (2015) Strategic Management: Competitiveness and Globalization, Concepts*

*and Cases. South-Western, Mason, USA., 11th edition.*

*PORTER, M.E. (1998). Competitive strategy – Techniques for analyzing industries and competitors. Free Press, New*

*York, NY, USA.*

*JOHNSON, G., SCHOLLES, K. & WHITTINGTON, R. (2006). Dirección Estratégica, Pearson, Prentice Hall.*

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Seminário***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Seminar***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***SI / IS***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral / semester***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***81***4.4.1.5. Horas de contacto:***S:45h***4.4.1.6. Créditos ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Filipe Ribeiro de Figueiredo Lopes (24h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Paulo Ferreira Lousado (21h)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que os discentes tenham a oportunidade de participar em palestras específicas, com o objetivo fornecer contributos de diversas áreas científicas do curso, recorrendo à participação de diversas personalidades de reconhecido mérito quer no meio empresarial, quer no meio académico.*

*Pretende-se assim que os discentes:*

*O1: Desenvolvam capacidade para apreciação crítica sobre as temáticas apresentadas*

*O2: Decidam sobre a área que melhor se ajusta aos seus interesses em termos de trabalho final*

*O3: Contactem com empresas nas áreas fundamentais do ciclo de estudos*

*Desta forma, o discente adquire competências essenciais para o desenvolvimento do trabalho final: Projeto, Estágio ou Dissertação, em ambiente empresarial ou académico, podendo estabelecer contacto com metodologias e técnicas de processamento específicas e, eventualmente, com a empresa em que vai desenvolver o trabalho final.*

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

*It is intended that students can participate in specific lectures, with the aim of providing contributions from various scientific areas of the course, using the participation of various personalities of recognized merit both in business and in academia.*

*It is intended that students:*

*O1: Develop the capacity for critical appraisal of the themes presented.*

*O2: Decide on the area that best fits your interests in terms of the final work.*

*O3: Contact companies in key areas of the study cycle.*

*In this way, the student acquires essential skills for the development of the final work: Project, Internship or Dissertation, in a business or academic environment, being able to establish contact with specific processing methodologies and techniques and, eventually, with the company in which they will develop the final work.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*C1: Estruturação de projetos de investigação nas áreas fundamentais*

*C2: Estudo de Casos reais nas áreas fundamentais*

*C3: Planeamento e metodologia de desenvolvimento*

*C4: Pesquisa bibliográfica e revisão de literatura sobre as temáticas apresentadas*

*C5: Identificação de problemas e desafios para a sua resolução*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1: Structuring of research projects in key areas*

*S2: Real Case Studies in key areas*

*S3: Planning and development methodology*

*S4: Bibliographic research and literature review on the themes presented*

*S5: Identification of problems and challenges for their resolution*

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

*A estruturação de projetos aliados à capacidade de refletir criticamente sobre a própria prática e a aquisição de competências, nomeadamente pela apreciação crítica das palestras assistidas vertida em relatório, permite atingir o objetivo 1 (O1).*

*A Capacidade de diagnosticar problemas, pela a análise de casos de estudo, na utilização de ferramentas na análise de situações reais, no planeamento e apoio à tomada de decisão, ajudará os discentes a decidirem sobre o desenvolvimento de trabalho final, contribuindo para o objetivo 2 (O2) e objetivo 3 (O3).*

*Pela Identificação de problemas, o ambiente em que ocorrem, pela capacidade de expressão escrita e oral, análise e de Síntese, capacidade de organização, através de pesquisa bibliográfica, o discente desenvolverá capacidades de estudo autónomo, tendo em vista a revisão bibliográfica sobre o estado da arte dos assuntos abordados. Desta forma contribuirá para os objetivos gerais da unidade curricular.*

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

*The structuring of projects combined with the ability to critically reflect on one's own practice and the acquisition of skills, namely through the critical appraisal of the attended lectures translated into a report, allows the achievement of objective 1 (O1).*

*The ability to diagnose problems, by analyzing case studies, using tools to analyze real situations, planning and supporting decision making, will help students to decide on the development of the final work, contributing to objectives 2 (O2) and objective 3 (O3).*

*By the identification of problems, the environment in which they occur, by the ability of written and oral expression, analysis and synthesis, organizational capacity, through bibliographical research, the student will develop autonomous study skills, with a view to reviewing the literature on the state-of-the-art of the subjects covered. In this way, it will contribute to the main objectives of the course.*

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

*Em cada aula será apresentado uma temática, com um ou mais convidados externos, especialistas de reconhecido mérito científico ou académico, bem como empresários das áreas de formação do ciclo de estudos. Durante as palestras os discentes são convidados a efetuar anotações para posteriormente poderem colocar questões aos oradores.*

*As sessões de pergunta e resposta são essenciais para que os discentes possam elaborar os relatórios das palestras apresentando e argumentando o seu ponto de vista sobre as temáticas apresentadas.*

*A avaliação tem duas componentes:*

*A1: Relatório detalhado de uma palestra.*

*A2: 3 Relatórios síntese, entre as palestras apresentadas, não consideradas em A1.*

*Classificação Final: 55% da componente A1 + 45% da componente A2*

*Os relatórios previstos em A1 e em A2 são de carácter obrigatório e têm regulamento próprio.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*A theme will be presented in each class, with one or more external guests, specialists of recognized scientific or academic merit, as well as entrepreneurs from the training areas of the study cycle. During the lectures, students are invited to take notes so that they can later ask questions to the speakers.*

*The question-and-answer sessions are essential so that students can prepare the reports of the lectures presenting and arguing their point of view on the themes presented.*

*The assessment has two components:*

*A1: Detailed report of a lecture.*

*A2: 3 Synthesis reports, among the lectures presented, not considered in A1.*

*Final Classification: 55% of component A1 + 45% of component A2*

*The reports provided in A1 and A2 are mandatory and have their own regulation.*

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

*As metodologias apresentadas pretendem que se desenvolva nos discentes, capacidades de comunicar com vários públicos, designadamente na apresentação e argumentação de ideias, problemas e soluções. Por outro lado, pretende-se que o discente desenvolva a sua consciência de autocrítica, de forma a ser capaz de argumentar e defender princípios de atuação a utilizar na procura de soluções para um problema, bem como as soluções propostas, tendo assim o foco nos objetivos gerais da unidade curricular.*

*A necessidade de avaliação dos relatórios que incidem sobre as palestras apresentadas, implica que o discente terá necessariamente de analisar problemas e apresentar soluções ou eventualmente formular novas questões, atingindo os objetivos definidos para a unidade curricular, nomeadamente os objetivos 1 e 2 (O1 e O2).*

*Por outro lado, o contacto com a realidade, quer do mundo da investigação aplicada, mundo académico e profissional, através das personalidades convidadas, permite estabelecer contactos que conduzirão o discente a aproximar-se dos seus objetivos pessoais para o desenvolvimento do trabalho final, atingindo assim o objetivo 3 (O3).*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The methodologies presented are intended to develop in students the ability to communicate with various audiences, namely in the presentation and argumentation of ideas, problems and solutions. On the other hand, it is intended that the student develops their awareness of self-criticism, to be able to argue and defend principles of action to be used in the search for solutions to a problem, as well as the proposed solutions, thus focusing on general objectives of the course.*

*The need to evaluate the reports that focus on the lectures presented implies that the student will necessarily have to analyze problems and present solutions or possibly formulate new questions, reaching the objectives defined for the course, namely objectives 1 and 2 (O1 and O2).*

*On the other hand, contact with reality, whether from the world of applied research, academic and professional world, through the invited personalities, allows establishing contacts that will lead the student closer to their personal goals for the development of the final work, achieving thus objective 3 (O3).*

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

*Reis, F. L. (2018). Investigação Científica e Trabalhos Académicos - Guia Prático. Edições Sílabo*  
*Finkelstein, L. (2007). Technical Writing for Engineers & Scientists (3rd ed.). McGraw-Hill Education*  
*Emden, J. & Becker, L. (2016). Presentation skills for students (3rd ed.). Red Globe Press*

**Mapa IV - Metodologias de Investigação Científica****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias de Investigação Científica*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Methodologies for Scientific Research*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CS / SS*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*81*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:30h*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*3*

**4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Sandra Maria Gouveia Antunes (30h)*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*O1. Adotar uma postura de crítica epistemológica e sistémica no âmbito da investigação científica;*  
*O2. Compreender e descrever o processo de investigação científica, suas fases, métodos e técnicas envolvidos;*  
*O3. Discutir os possíveis problemas éticos relacionados com um projeto de investigação ou publicação científica;*  
*O4. Formular adequadamente um problema científico;*  
*O5. Pesquisar, rever e selecionar literatura técnica e científica relevante para um dado problema;*  
*O6. Escrever um artigo sobre um estado-da-arte, aplicando normas da comunicação científica;*  
*O7. Apresentar um artigo científico e argumentar sobre a informação nele contida.*



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

- O1. Adopt a stance of epistemological and systemic criticism on scientific research;*
- O2. Understand and describe the scientific research process, its phases, methods and techniques;*
- O3. Discuss possible ethical problems related to a research project or scientific publication;*
- O4. Formulate a scientific problem in the form of a research question;*
- O5. Research, review, and select technical and scientific literature relevant to a given problem;*
- O6. Write an article about a state-of-the-art, applying standards of scientific communication;*
- O7. Present and discuss a scientific article and its information.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- C1. O que é investigar?*
- C2. Metodologias e métodos de investigação científica, e seus limites.*
- C3. As fases do processo de investigação científica.*
- C4. Técnicas ao serviço da investigação: de amostragem; de recolha de informação; de descrição e análise de dados.*
- C5. A apresentação científica do conhecimento: a redação científica; grafismo e formatação; normas de referência (APA e outras); estruturação e tipos de trabalhos científicos; a apresentação oral.*

**4.4.5. Syllabus:**

- S1. What is research?*
- S2. Methodologies and methods of scientific research, and their limits.*
- S3. The stages of the scientific research process.*
- S4. Research techniques: sampling; collection; description and analysis of data.*
- S5. Scientific presentation of knowledge: scientific writing; graphics and formatting; referencing standards (APA and others); structuring and types of scientific papers; oral presentation.*

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

*Para cada objetivo/competência os conteúdos que o informam e formam são os seguintes:*

- O1. Adotar uma postura de crítica epistemológica e sistémica no âmbito da investigação científica: C1, C2, C3, C4 e C5.*
- O2. Compreender e descrever o processo de investigação científica, suas fases, métodos e técnicas envolvidos: C2, C3 e C4.*
- O3. Discutir os possíveis problemas éticos relacionados com um projeto de investigação ou publicação científica: C2, C3, C4 e C5.*
- O4. Formular adequadamente um problema científico: C3, C4 e C5.*
- O5. Pesquisar, rever e selecionar literatura técnica e científica relevante para um dado problema: C3, C4 e C5.*
- O6. Escrever um artigo sobre um estado-da-arte, aplicando normas da comunicação científica: C1, C2, C3, C4 e C5.*
- O7. Apresentar um artigo científico e argumentar sobre a informação nele contida: C5.*

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

*For each objective/skill the contents that inform and form it are the following:*

- O1. Adopt a stance of epistemological and systemic criticism on scientific research: S1, S2, S3, S4 and S5.*
- O2. Understand and describe the scientific research process, its phases, methods and techniques: S2, S3 and S4.*
- O3. Discuss possible ethical problems related to a research project or scientific publication: S2, S3, S4 and S5.*
- O4. Formulate a scientific problem in the form of a research question: S3, S4, and S5.*
- O5. Research, review and select technical and scientific literature relevant to a given problem: S3, S4 and S5.*
- O6. Write an article about an state-of-the-art, applying standards of scientific communication: S1, S2, S3, S4 e S5.*
- O7. Present and discuss a scientific article and its information: S5.*

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

*As metodologias de ensino adotadas procuram articular os temas e a sua abordagem pelo método expositivo (artigos; vídeos; powerpoint) com a vertente prática da sua utilização, colocando os alunos face a questões de aula e exercícios de aplicação. A partir do conteúdo programático 2, os alunos devem iniciar um paper review sobre um problema por eles formulado, que irá sendo desenvolvido e culminará com a apresentação no final do semestre.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The adopted teaching methodologies seek to articulate the themes and their expository approach (articles; videos; Powerpoint) with their practical usefulness, by asking lesson questions and the accomplishment of application exercises to students. After the S2, students should start a paper review about a scientific problem they choose, a paper to be developed and presented until the of the semester.*

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

*As metodologias de ensino adotadas permitem a aplicação e validação das aprendizagens e competências adquiridas pelos alunos de forma progressiva: à medida que os conteúdos (C1, C2, C3, C4, C5) são apresentados são lançadas questões de aula e exercícios de aplicação que permitem verificar o alcance dos objetivos (O1, O2, O3). Por outro lado, a elaboração e apresentação de um artigo do estado da arte em torno de um tema traduzido num problema-objeto de estudo permite validar mais incisivamente O4, O5, O6 e O7.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The adopted teaching methodologies allow a gradual application and validation of learning/skills acquired by students: as contents (S1, S2, S3, S4, S5) are presented, lesson questions and application exercises are launched, allowing verification of the achieved objectives (O1, O2, O3). On the other hand, assessment based on the preparation and presentation of a state-of-the-art article about a scientific problem students identify allows to validate more incisively O4, O5, O6, and O7.*

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

*Berndtsson, M, Hansson, J., Olsson, B, & Lundell, B. (2008). Thesis Projects A Guide for Students in Computer Science and Information Systems (2nd ed.), Springer-Verlag. Disponível em <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-84800-009-4>.*

*Carvalho, J. E. (2009). Metodologia do Trabalho Científico: Saber Fazer da Investigação para Dissertações e Teses (2ª Ed.). Livraria Escolar editora.*

*Fortin, M-F. (2000). O processo de investigação: da concepção à realização (2ª ed.). Lusociência.*

*Freixo, J. V. (2009). Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas. Instituto Piaget.*

*Gil, A. C. (2007). Como elaborar projetos de pesquisa (4ª ed.) Atlas.*

*Lakatos, E. M, & Marconi, M. A. (2010). Fundamentos da Metodologia Científica. (7ª ed.). Atlas.*

**Mapa IV - Projeto/Estágio/Dissertação****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto/Estágio/Dissertação*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Project/Internship/Dissertation*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TIA/SI / IAT/IS*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Anual / year*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*1350*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*OT:45h*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*50*

**4.4.1.7. Observações:**

*Os ECTS são distribuídos equitativamente pelas duas áreas científicas fundamentais: TIA e SI*

**4.4.1.7. Observations:**

*The ECTS are evenly distributed over the two fundamental scientific areas: IAT and IS*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*José Paulo Ferreira Lousado (10h)*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*Ricardo Luís da Costa Gama (10h);*

*Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos (10h);*

*José Filipe Ribeiro de Figueiredo Lopes (7,5h);*

*Miguel Ângelo de Sousa Dias Ferreira da Mota (7,5h);*

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

*No final da unidade curricular o discente deverá ser capaz de:*

*O1. Aplicar no estágio/projeto as competências obtidas nas restantes unidades curriculares;*

*O2. Descrever a formulação de um problema e plano de trabalhos associado;*

*O3. Resolver um problema proposto sob a forma de um projeto individual podendo estar integrado num projeto de maior dimensão;*

- O4. Encontrar a literatura relevante para a resolução do problema em causa;*
- O5. Rever e reescrever o trabalho desenvolvido sob a forma de um relatório estruturado e entregáveis adicionais, quando se trate de projeto ou estágio;*
- O6. Narrar o trabalho desenvolvido para resolução do problema/projeto numa dissertação estruturada, completa e resumida, de forma que o trabalho possa ser replicado por outros;*
- O7. Resumir o trabalho desenvolvido sob a forma de um poster e um pequeno vídeo (opcional);*
- O8. Debater o trabalho desenvolvido numa sessão pública.*

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

*At the end of this curricular unit the student should be able to:*

- O1: Apply in the internship/project the skills obtained in the remaining curricular units;*
- O2: Describe the formulation of a problem and associated work plan;*
- O3: Solve a proposed problem in the form of an individual project that can be integrated into a larger project;*
- O4. Find the relevant literature to solve the problem at hand;*
- O5: Review and rewrite the work developed in the form of a structured report and additional deliverables, when it is a project or internship;*
- O6: Narrate the work developed to solve the problem/project in a structured, complete and summarized dissertation, so that the work can be replicated by others;*
- O7: Summarize the work developed in the form of a poster and a short video (optional);*
- O8: Discuss the work developed in a public session.*

#### **4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- C1: Quaisquer conteúdos que permitam aplicação dos conhecimentos e competências adquiridos nas restantes unidades curriculares do curso, com especial destaque para as unidades curriculares relacionadas com as áreas 523 e 481.*
- C2: Considerando a tipologia da unidade curricular, entende-se que os conteúdos são orientados para cada uma das vertentes definidas por:*
  - C2.1: Dissertação: contempla um trabalho de investigação ou desenvolvimento, original ou inovador, enquadrado numa das áreas científicas principais.*
  - C2.2: Projeto: deve ser caracterizado por um trabalho original e integrador de conhecimentos adquiridos.*
  - C2.3: Estágio: de natureza profissional, contempla a realização de um trabalho em contexto empresarial.*

#### **4.4.5. Syllabus:**

- S1: Any content that allows the application of knowledge and skills acquired in the remaining curricular units of the course, with special emphasis on the curricular units related to areas 523 and 481.*
- S2: Considering the typology of the curricular unit, it is understood that the contents are oriented towards each of the aspects defined by:*
  - S2.1. Dissertation: includes an original or innovative research or development work, framed in one of the main scientific areas.*
  - S2.2: Project: must be characterized by an original work and integrating acquired knowledge.*
  - S2.3: Internship: of a professional nature, includes the performance of a job in a business context.*

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

*As propostas de dissertação, projeto ou estágio que contêm os respetivos conteúdos e plano de trabalho, são previamente aprovadas pela comissão científica do ciclo de estudos de acordo com o regulamento escolar interno para os cursos de 2.º ciclo da escola e no regulamento da unidade curricular. Dessa forma, os conteúdos associados ao trabalho final, definido pelos orientadores, tenderão necessariamente, a atingir os objetivos definidos para uma unidade curricular desta natureza.*

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

*The dissertation, project or internship proposals that contain the respective contents and work plan are previously approved by the scientific committee of the study cycle in accordance with the internal school regulations for the 2nd cycle courses of the school and the unit regulations curriculum. Thus, the contents associated with the final work, defined by the supervisors, will necessarily tend to reach the goals defined for a curricular unit of this nature.*

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

- M1: O aluno é acompanhado por um ou dois orientadores de acordo com o previsto no regulamento escolar interno para os cursos de 2.º ciclo da escola e no regulamento da unidade curricular.*
- M2: O trabalho final é avaliado por um júri composto por professores da área científica que, de acordo com a Lei e as regras estabelecidas no regulamento escolar interno para os cursos de 2.º ciclo da escola e no regulamento da unidade curricular, avaliam a qualidade e originalidade do trabalho realizado.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

- M1: The student is monitored by one or two supervisors in accordance with the provisions of the internal school regulations for 2nd cycle courses at the school and the regulations for the curricular unit.*
- M2: The final work is evaluated by a jury composed of professors from the scientific area who, in accordance with the Law and the rules established in the internal school regulations for the school's 2nd cycle courses and in the curricular unit regulations, assess the quality and originality of the work performed.*

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

*Pretende-se que o aluno desenvolva o plano de trabalhos de forma autónoma. Tal é verificado de acordo com o definido pela metodologia M1, e seguido pelos orientadores do aluno, permitindo dessa forma atingir os objetivos de 1 a 4 (O1 -O4).*

*No final, tal como referido na metodologia M2, o aluno é avaliado por um júri de acordo com o regulamento escolar interno para os cursos de 2.º ciclo da escola e com o regulamento da unidade curricular, atingindo assim os objetivos de 5 a 8 (O5 – O8).*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*It is intended that the student develops the work plan independently. This is verified as defined by the M1 methodology, and followed by the student's advisors, thus allowing the achievement of objectives 1 to 4 (O1 -O4).*

*In the end, as mentioned in the M2 methodology, the student is evaluated by a jury in accordance with the internal school regulations for the school's 2nd cycle courses and with the regulation of the curricular unit, thus achieving the objectives from 5 to 8 (O5 – O8).*

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

*A bibliografia é definida caso a caso pelos orientadores de acordo com o plano de trabalhos que vier a ser aprovado.*

*The bibliography is defined on a case-by-case basis by the supervisors according to the work plan that will be approved.*

**4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem****4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:**

*As metodologias dão resposta às questões e exigências dos conteúdos programáticos das UCs, promovendo a aquisição dos conhecimentos, aptidões e competências definidos, assentando, essencialmente, nas seguintes tipologias:*

*TP – Desenvolvimento de projetos individuais, suportados por conteúdos teóricos expositivos e casos de estudo, visando consolidar progressivamente os conhecimentos. Experimentação e prototipagem em contexto de simulação de casos reais.*

*S – Seminários, com a participação de especialistas com experiência empresarial e investigadores externos, nas áreas fundamentais do curso.*

*OT- Orientação tutorial, destinada a apoiar o estudante no seu percurso ao longo do curso para a definição de um tema de trabalho final e para o desenvolvimento e conclusão desse trabalho. Trabalhos de grupo orientados para práticas laboratoriais.*

*PL – Prática Laboratorial, com acesso a equipamentos, pessoas e meios para aplicação de conhecimentos e desenvolvimento de trabalhos e projetos.*

**4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:**

*The methodologies respond to the questions and requirements of the syllabus contents, promoting the acquisition of knowledge, skills, and competencies, based essentially on the following typologies:*

*TP - Development of individual projects, supported by expository theoretical contents and cases of study, aiming to progressively consolidate knowledge. Experimentation and prototyping in the context of simulation of real cases.*

*S - Seminars, with the participation of experts with business experience and external researchers in fundamental scientific areas.*

*OT- Guidance tutorial, designed to support the student in his course throughout the course to define a final theme of work and for the development and conclusion of this work. Group work oriented to laboratory practices.*

*PL - Laboratory Practice, with access to equipment, people, and means to apply knowledge and develop work and projects.*

**4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:**

*O cálculo dos ECTS é feito a 27h por unidade curricular.*

*Os programas de unidade curricular preveem a adequação dos conteúdos ao tempo de trabalho, traduzido no número de ECTS atribuídos.*

*Há previsão e monitorização do trabalho desenvolvido, prevista no acompanhamento do aluno durante o tempo de contacto. Dependendo da natureza da unidade curricular (UC), as metodologias de ensino e aprendizagem são articuladas para garantir o adequado acompanhamento do trabalho desenvolvido autonomamente pelo aluno. Os momentos de avaliação, assim como os métodos, permitem aferir a correspondência entre o trabalho e o os conteúdos programáticos lecionados.*

*A análise aos inquéritos pedagógicos realizada pelos responsáveis das UC, conselho de curso, coordenador do curso e Conselho Pedagógico, permite monitorizar quantitativa e qualitativamente a o desempenho do docente, nomeadamente através do parâmetro adequação do volume de trabalho aos ECTS da UC.*

**4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:**

*The ECTS calculation is done at 27h per curricular unit.*

*The curricular programs foresee the adequacy of the contents to the working time, translated in the number of ECTS assigned.*

*There is prediction and monitoring of the work developed, established in the accompaniment of the student during the contact hours. Depending on the nature of the curricular unit (CU), the teaching and learning methodologies are articulated to ensure the adequate accompaniment of the work developed autonomously by the student. The evaluation moments, as well as the methods, make it possible to gauge the correspondence between the work and the program contents taught.*

*The analysis of pedagogical inquiries carried out by CU responsible, the course committee, the coordinator of the course, and the Pedagogical Council, allow quantitative and qualitative monitoring of the teacher's performance, namely through the parameter of work volume adaptation to CU's ECTS.*

#### **4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A garantia da avaliação dos estudantes é prevista no Regulamento de Avaliação Pedagógica da ESTGL, publicado em DR (Regulamento n.º 4/2019), 2ª série, nº2 de 3 de Janeiro de 2019. Para além do regulamento geral, é aplicado também o regulamento específico da formação de 2º ciclo da ESTGL. Os programas das unidades curriculares estabelecem os métodos e critérios de avaliação dos estudantes e encontram-se alinhados com os seus objetivos de aprendizagem.*

*Os regulamentos e os programas das unidades curriculares são públicos, acessíveis através dos sítios eletrónicos do IPV e da ESTGL. A coordenação e conselho de curso, onde estão representados os alunos, são a primeira instância de monitorização da avaliação da aprendizagem. Os inquéritos pedagógicos promovidos pelo Conselho Pedagógico, e a sua atividade, garantem as medidas necessárias à eficácia da avaliação da aprendizagem em função dos objetivos da UC.*

#### **4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:**

*The guarantee of student evaluation is provided for in the ESTGL Pedagogical Assessment Regulation, published in DR (Regulation No. 4/2019), 2nd series, No. 2 of January 3, 2019. In addition to the general regulation, the specific regulation for the formation of the 2nd cycle of the ESTGL. The programs of the curricular units establish the methods and criteria for evaluating students and are aligned with their learning objectives. The regulations and programs of the curricular units are public, accessible through the IPV and ESTGL websites. The coordination and course council, where students are represented, are the first instance of monitoring the learning assessment. Pedagogical surveys promoted by the Pedagogical Council, and its activity, guarantee the necessary measures for the effectiveness of the learning assessment according to the objectives of the CU.*

#### **4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):**

*As unidades curriculares de índole prática, assentam em metodologias de ensino-aprendizagem baseado em projeto. A investigação articula-se entre o curso e a Unidade de Investigação - CISEd, onde o curso encontra um ambiente favorável a atuações e problematizações disciplinares complexas e transversais, por exemplo através de projetos de investigação aplicada em desenvolvimento ou em fase de candidatura, ou através de atividades de prestação de serviço em que os alunos podem participar.*

*As atividades de desenvolvimento experimental e de investigação aplicada decorrem em torno das aulas práticas laboratoriais e oficinais, associadas às unidades curriculares, como no caso das UC de Tecnologias de Automação, Serviços Telemáticos, Internet das Coisas na Indústria, bem como o desenvolvimento de projetos nas UCs além das parcerias com instituições e empresas no desenvolvimento da dissertação, projeto ou estágio.*

#### **4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):**

*The practical curricular units are based on project-based teaching-learning methodologies. The investigation is articulated between the course and the Research Unit - CISEd, where the course finds a territory conducive to complex and transversal disciplinary actions and problematizations, for example, through applied research projects under development or in the application phase, or through service activities in which students can participate.*

*The activities of experimental development and applied research take place around the practical laboratory and workshop classes, associated with curricular units, as in the case of the CU of Automation Technologies, Telematic Services, Industrial Internet of Things, as well as the development of projects in UCs in addition to partnerships with institutions and companies in the development of the dissertation, project or internship.*

## **4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos**

### **4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:**

*A proposta do Curso de Mestrado em Tecnologias de Informação e Automação (TIA) tem 120 ECTS e duração de 4 Semestres curriculares, nos termos do nº1 do art. 18º, do DL-74/2006, na nova redação dada pelo DL-65/2018 de 16 de Agosto.*

*A decisão assenta nos 120 ECTS e nos 4 semestres e fundamenta-se no facto de ser um mestrado profissionalizante, onde cada ECTS corresponde a 27 horas de trabalho. Os 2 primeiros semestres integram um curso de especialização, constituído por um conjunto de UCs fortemente orientadas para as o desenvolvimento e uso de TIA. O 3º semestre visa dotar o estudante de outras ferramentas complementares, iniciando também a UC de conclusão do curso (anual), através de uma das 3 modalidades previstas.*

*A decisão de se optar pelo funcionamento em 4 semestres prende-se com o facto de as ofertas formativas de*

*referência terem uma duração similar, tendo em vista a consolidação de conhecimentos e competências, sendo também uma recomendação por parte das empresas parceiras.*

#### **4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:**

*The proposal of the Master's Course in Information and Automation Technologies (IAT) has 120 ECTS and duration of 4 curricular semesters, pursuant to number 1 of art. 18, of DL-74/2006, in the new wording given by DL-65/2018 of 16 August.*

*The decision is based on 120 ECTS and 4 semesters and is based on the fact that it is a professional master's degree, where each ECTS corresponds to 27 hours of work. The first 2 semesters are part of a specialization course, consisting of a set of CUs strongly oriented towards the development and use of IAT. The 3rd semester aims to provide the student with other complementary tools, also starting the course conclusion UC (annual), through one of the 3 planned modalities.*

*The decision to opt for operation in 4 semesters is linked to the fact that the training offers of reference have a similar duration, with a view to consolidating knowledge and skills, and is also a recommendation by the partner companies.*

#### **4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:**

*Os docentes que compõem a equipa do mestrado em Tecnologias de Informação e Automação, em reuniões do Departamento de Informática, Comunicações e Ciências Fundamentais (DICCF) pronunciaram-se sobre o cálculo do volume de trabalho por Unidade Curricular (UC). Após a obtenção de consenso sobre a organização da proposta do mestrado, procurou-se saber a estimativa das horas de estudo do aluno, as horas de orientação tutorial/accompanhamento, as horas de contacto e as suas tipologias mais adequadas (teóricas, práticas, laboratoriais, orientação tutorial e/ou seminário), bem como as horas dedicadas a avaliações, realização, discussão e apresentação de trabalhos, tendo por base formações similares no IPV.*

*Após análise das opiniões dos docentes que compõem o DICCF, não se verificaram diferenças expressivas no tempo de trabalho a desenvolver em cada UC, tendo-se, por isso, optado pela atribuição equitativa do número de ECTS a cada UC principalmente as das áreas fundamentais.*

#### **4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:**

*The professors who make up the team of the Master's Degree in Information and Automation Technologies, in meetings of the Department of Informatics, Communications and Fundamental Sciences (DICFS), gave their views on the calculation of the workload per Curricular Unit (CU). After reaching a consensus on the organization of the Master's proposal, we sought to know the estimated student hours of study, hours of tutorial/follow-up, contact hours, and their most appropriate typologies (theoretical, practical, laboratory, tutorial, and seminar orientation), as well as the hours dedicated to evaluations, realization, discussion, and presentation of works, based on similar formations in the IPV. After analyzing the opinions of the professors who make up the DICFS, there were no significant differences in the work time to be developed in each CU. Therefore, we opted for the equitable allocation of ECTS to each CU, especially in the fundamental areas.*

## **4.7. Observações**

### **4.7. Observações:**

*A estrutura curricular da proposta de mestrado em Tecnologias de Informação e Automação, contempla no 3º semestre a unidade seminário onde se pretende que os discentes tenham a oportunidade de participar em palestras específicas, com o objetivo fornecer contributos de diversas áreas científicas do curso, recorrendo à participação de diversas personalidades de reconhecido mérito quer no meio empresarial, quer no meio académico. Desta forma, o estudante adquire competências essenciais para o desenvolvimento do trabalho final: Projeto, Estágio ou Dissertação, em ambiente empresarial ou académico, podendo estabelecer contacto com metodologias e técnicas de processamento específicas e, eventualmente, com a empresa em que vai desenvolver o trabalho final.*

*A inclusão de unidade curricular na área das ciências económicas e empresariais, pretende dotar os alunos de conhecimentos e competências que potenciem a criação de empresas de âmbito pessoal, fomenta o empreendedorismo e estabeleça as linhas orientadoras para o mercado de trabalho, cada vez mais competitivo, onde as competências transversais ligadas à gestão do conhecimento e gestão estratégica nas organizações são essências para uma visão global na sociedade do conhecimento.*

*Por último, mas não menos importante, a UC de introdução à investigação científica, que pretende dotar os discentes dos conhecimentos básicos e essenciais para a elaboração de trabalhos académicos, nomeadamente na organização e orientação de pesquisas nas áreas de interesse, onde o cuidado e o rigor nas metodologias de investigação, sejam o garante da excelência e qualidade dos trabalhos que venham a ser desenvolvidos pelos alunos.*

### **4.7. Observations:**

*The curricular structure of the proposed Master's in Information and Automation Technologies includes in the 3rd semester the seminar curricular unit where it is intended that students have the opportunity to participate in specific lectures, to provide contributions from various scientific areas of the course, use the participation of multiple personalities of recognized merit both in business and in academia. In this way, the student acquires essential skills for the development of the final work: Project, Internship, or Dissertation, in a business or academic environment, being able to establish contact with specific processing methodologies and techniques and, eventually, with the company in which the final work will be carried out.*

*The inclusion of a curricular unit in the area of economic and business sciences aims to provide students with*

*knowledge and skills that enhance the creation of personal companies, encourage entrepreneurship and establish guidelines for the increasingly competitive labor market, where transversal competencies linked to knowledge management and strategic management in organizations are essential for a global vision in the knowledge society. Last but not least, the introductory unit to scientific research, which aims to provide students with basic and essential knowledge for the development of academic work, namely in the organization and guidance of research in areas of interest, where care and rigor in research methodologies, are the guarantor of the excellence and quality of the work that the students will develop.*

## 5. Corpo Docente

### 5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

#### 5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

José Paulo Ferreira Lousado  
Ricardo Luís da Costa Gama

### 5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

#### 5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Vínculo/ Link	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
José Paulo Ferreira Lousado	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Informática (523)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ricardo Luís da Costa Gama	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Matemática Aplicada	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Sandra Maria Gouveia Antunes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Ciências da Educação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Filipe Ribeiro de Figueiredo Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Eletrónica e Automação (523)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Jorge Almeida Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Hazem Radwan Hadla	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Outro	Não	Eletrónica e Automação (523)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Miguel Ângelo Sousa Dias Ferreira da Mota	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Gestão	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Jorge Manuel Ferreira Duarte	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Outro	Sim	Engenharia Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
						<b>900</b>	

<sem resposta>

### 5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

#### 5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

##### 5.4.1.1. Número total de docentes.

9

##### 5.4.1.2. Número total de ETI.

9

#### 5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).

#### 5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).\* / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.\*

Vínculo com a IES / Link with HEI	% em relação ao total de ETI / % of the total of FTE	
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	77.7777777777778	100
Outro	22.2222222222222	100

#### 5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

#### 5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor\* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD\*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	7	77.7777777777778

#### 5.4.4. Corpo docente especializado

#### 5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	4	44.4444444444444
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE)	1	11.1111111111111
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s) (% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	1	11.1111111111111
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		55.5555555555556

#### 5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

#### 5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)

Descrição	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers	1	11.1111111111111

#### 5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

#### 5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	7	77.7777777777778
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0



## Pergunta 5.5. e 5.6.

### 5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*Os docentes que prestam serviço docente nas unidades orgânicas do Instituto Politécnico de Viseu (IPV), seja qual for a sua categoria, e que contem pelo menos seis meses de relação jurídica de emprego e seis meses de serviço efetivo de funções docentes na instituição estão sujeitos a avaliação.*

*As atividades dos docentes sujeitas a avaliação são agrupadas em 3 dimensões: Científica (DC), Pedagógica (DP) e Organizacional (DO). O perfil poderá ser Científico, Organizacional ou Misto. a DP tem peso de 60%. No perfil científico, a DC tem um peso de 30%, enquanto a DO é de 10%. No perfil organizacional, a DO tem um peso de 30%, enquanto DC tem um peso de 10%. Finalmente, no perfil misto, a DC e DO têm o mesmo peso de 20%.*

*Existem ainda inquéritos preenchidos semestralmente e de forma anónima pelos estudantes que permitem a recolha de dados relativos ao desempenho dos docentes. O regulamento pode ser consultado em <https://dre.pt/application/conteudo/160994079>*

### 5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

*Professors in the organic units of the Polytechnic Institute of Viseu (IPV), regardless of their category, have at least six months of the legal employment relationship and six months of effective service of teaching duties at the institution are subject to the evaluation.*

*The activities of the professors subject to evaluation are grouped into three dimensions: Scientific (DC), Pedagogical (DP), and Organizational (DO). The profile can be Scientific, Organizational, or Mixed. DP weights 60%. In the scientific profile, DC weights 30%, while DO is 10%. In the organizational profile, the DO weights 30%, while DC weights 10%. Finally, in the mixed profile, DC and DO have the same 20% weight.*

*There are also surveys completed every six months and anonymously by students that allow the collection of data on teachers' performance. The regulation can be consulted at <https://dre.pt/application/conteudo/160994079>*

### 5.6. Observações:

*Os inquéritos preenchidos semestralmente e de forma anónima pelos estudantes que permitem a recolha de dados relativos ao desempenho dos docentes, sendo cruzados com os relatórios de avaliação de unidade curricular. Todos os dados obtidos são discutidos em equipa docente, de forma a garantir o nível mais elevado de desempenho. Em sede de coordenação das áreas disciplinares são também definidas estratégias e medidas para a contínua atualização dos docentes, a contemplar no plano de atividades do ano seguinte, em consonância com a estratégia da Escola.*

*Esses questionários recolhidos de forma anónima, permitem também que os discentes procedam à avaliação do curso no geral, bem como avaliar a escola, nomeadamente nas condições de e meios educativos.*

*São também recolhidos periodicamente dados sobre a empregabilidade dos antigos estudantes, que permitem analisar e avaliar a evolução do mercado de trabalho para os alunos da instituição.*

### 5.6. Observations:

*Surveys filled every six months and anonymously by students allow the collection of data on teachers' performance, being cross-referenced with the curricular unit evaluation reports. All data obtained are discussed in the teaching team to guarantee the highest level of performance. As part of the coordination of the disciplinary areas, strategies and measures are also defined for the continuous updating of teachers, to be included in the activity plan for the following year, in line with the School's strategy. These anonymously collected questionnaires also allow students to evaluate the course in general and evaluate the School, namely educational conditions and means.*

*Data on the employability of former students are also periodically collected, which allows analyzing and evaluating the evolution of the labor market for the institution's students.*

## 6. Pessoal Não Docente

### 6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

*Ao nível de pessoal não docente de apoio logístico, a ESTGL detém um gabinete de apoio à formação pós-graduada. Este gabinete é composto por duas licenciadas – uma em Gestão e Informática e outra em Contabilidade e Auditoria, que prestarão todo o apoio necessário à realização do curso.*

*Existe ainda todo um conjunto de pessoal auxiliar e administrativo ao nível da Escola que assegurará todos os serviços necessários e essenciais a um bom funcionamento do curso.*

*Sempre que as aulas se realizam aos sábados, a ESTGL garante os serviços mínimos de apoio telefónico e de acesso à biblioteca, bem como de acesso ao Centro de Informática.*

### 6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

*At the level of non-teaching logistical support staff, ESTGL has a postgraduate training support office. This office comprises two graduates – one in Management and Information Technology and the other in Accounting and Auditing. They will provide all the necessary support for the completion of the course.*

*There is also a whole set of auxiliary and administrative staff at the school level who will ensure all the necessary services for the course to run smoothly.*

*Whenever classes are held on Saturdays, ESTGL guarantees the minimum telephone support services and access to the library and access to Computer Center.*

## **6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.**

*A ESTGL possui no geral 14 colaboradores a tempo integral, dos quais 7 são licenciados e 2 têm doutoramento, um em Multimédia no Ensino e outro em Informática, que dão apoio em termos tecnológicos nomeadamente no suporte às plataformas de e-learning, aos docentes e aos discentes.*

## **6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**

*ESTGL has in general 14 employees at full time, of which 7 are graduates, and 2 have a Ph.D., one in Multimedia in Education and the other in Computer Science. They provide support in technological terms, namely in support of e-learning platforms, teachers, and students.*

## **6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

*O pessoal não docente com contrato ao abrigo de funções no âmbito da Administração Pública é avaliado de acordo com o Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho na Administração Pública (SIADAP) do IPV. Os respetivos procedimentos de avaliação de desempenho envolvem as seguintes fases: 1) definição dos objetivos, elaboração do plano de atividades, definir orientações para o processo de avaliação e divulgar critérios de ponderação; 2) realização das avaliações de desempenho (é efetuada também uma harmonização das avaliações); 3) homologação das avaliações de desempenho pelo dirigente máximo do IPV; 4) elaboração do relatório e divulgação dos resultados.*

## **6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development**

*The Integrated System evaluates the non-academic staff under contract in Public Administration on the Evaluation of the Public Administration Performance (SIADAP) of IPV. The respective performance evaluation procedures involve the following stages: 1) definition of objectives, formulation of the activities plan, guidelines for the evaluation procedure, and disclosure of the weighting criteria; 2) carrying out the evaluations of the performance (is also made a harmonization of the evaluations); 3) approval of performance evaluations by the service top manager; 4) report completion and announcement of results.*

# **7. Instalações e equipamentos**

## **7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):**

*A ESTGL possui 9 salas de aula devidamente equipadas, com sistema de vídeo projetor, com lotação entre os 25 e os 60 alunos e um auditório para 80 alunos.*

*Possui um Centro de informática, uma sala Simulação Empresarial e laboratórios. Possui ainda 4 modernas salas equipadas com aparelhagem de som.*

*Dispõe de uma biblioteca de forma a facultar aos alunos a consulta e empréstimo de um vasto conjunto de livros cobrindo diversas áreas científicas. Funciona ainda a rede de bibliotecas do IPV que disponibiliza em 12 horas toda a bibliografia solicitada desde que existente nas outras unidades orgânicas do IPV.*

*Encontra-se também em funcionamento a rede de Bibliotecas do Concelho de Lamego ligando as bibliotecas Escolares, a biblioteca Municipal, a Biblioteca Diocesana e do Seminário, assim como outras pequenas bibliotecas, que disponibilizam a consulta e empréstimo das suas obras. Para além das bibliotecas físicas garante-se o acesso ao Repositório do IPV, Repositório Nacional e B-On.*

## **7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):**

*ESTGL has 9 fully equipped classrooms with a video projector system, a seating capacity between 25 and 60 students, and an auditorium for 80 students. It has a computer center and laboratories. It also has 4 modern rooms equipped with a stereo system.*

*The school also has a library adequately equipped to give students the opportunity to use and borrow from it a wide range of books covering various scientific fields. Students can also access the IPV library network, which provides, in 12 hours, all the books requested since they exist in other units of the institution.*

*There is also a library network in the county of Lamego, which students can easily use. This network links Schools' libraries, the Diocesan Library, the library of the school of Theology, and other small libraries. In addition to the physical libraries, the institution also has access to digital libraries such as B-On and several repositories such as the IPV Repository and the National Repository.*

## **7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):**

*Uma parte dos serviços e do apoio ao aluno são já mediatizados. A Secretaria virtual e o Portal dos alunos facilitam todo o acesso à informação e aos serviços, permitindo realizar um conjunto de tarefas com maior comodidade e rapidez.*

*A utilização generalizada da Plataforma Moodle permite o acesso a toda a informação dos dossiers das unidades curriculares, designadamente programas, sumários, faltas, calendário de avaliações, material de apoio, registos de*

avaliações, relatórios e outras funcionalidades. Toda a comunidade académica tem ao dispor as plataformas Zoom-Colibri e Teams que possibilita e aprendizagem interativa e a rápida alternância para aulas on-line caso seja necessário e devidamente fundamentadas.

A ESTGL dispõe de uma sala exclusiva de videoconferência.

Um outro recurso disponível é o detetor de plágio Urkund que permite aos alunos e docentes avaliar a percentagem de plágio dos trabalhos realizados em cada uma das fases da sua elaboração.

## 7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

A part of the services and support for the student are already mediated. The Virtual Secretary and the Students' Portal facilitate all access to information and services, allowing for a set of tasks to be carried out with greater convenience and speed.

The widespread use of the Moodle Platform allows access to all the information in the curricular units' dossiers, namely programs, summaries, absences, evaluation calendar, support material, evaluation records, reports, and other functionalities. The entire academic community has at their disposal the Zoom-Colibri and Teams platforms, which enable interactive learning and a quick switch to online classes if necessary and adequately grounded.

ESTGL has an entire videoconference room.

Another resource available is the Urkund plagiarism detector, which allows students and teachers to assess the percentage of plagiarism in work carried out in each phase of its elaboration.

## 8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

### Pergunta 8.1. a 8.4.

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/7578af38-679b-4644-8bfd-6148644ce2d3>

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/7578af38-679b-4644-8bfd-6148644ce2d3>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/7578af38-679b-4644-8bfd-6148644ce2d3>

8.4. 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.

Rede CONNECT5: Digital Innovation Hub - consórcio nacional entre instituições de Ensino Superior, Centros de Investigação e Entidades do Setor Associativo Empresarial, com o docente da ESTGL, Ricardo Gama, como coordenador por parte do IPV. Informações gerais sobre o consórcio podem ser consultadas em <https://connect5.pt/>. A ESTGL integra várias redes de cooperação/Investigações, nomeadamente:

- RESMI – REDE DE ENSINO SUPERIOR PARA A MEDIAÇÃO INTERCULTURAL – Alto Comissariado para as Migrações/Presidência do Conselho de Ministros
- Grudis - Rede Portuguesa de Investigação em Contabilidade;
- Rede de Estudos Superiores em Secretariado e Assessoria (RESSA)

Desde 2016, que a ESTGL tem a Incubadora de Empresas de Lamego (IEL), numa parceria com a Câmara Municipal de Lamego, destinada a fomentar e a apoiar a criação de empresas junto dos discentes.

A ESTGL tem diversos projetos em curso, designadamente:

- Projeto INTERMOVE FOR TRAINERS- 2018-1-ES01-KA202-050230, numa parceria europeia entre diversas instituições de ensino superior europeias, acessível em <https://incoma-projects.eu/projects/intermove-for-trainers/>
  - PROJ/IPV/ID&I/005 – “iPV with Health Plus: Dinâmicas e Estratégias de Inclusão para a Promoção e Literacia em Saúde no Ensino Superior” (em curso)
  - Janela aberta sobre o mundo: línguas estrangeiras, criatividade multimodal e inovação pedagógica no ensino superior (JASM), ref PROJ/IPV/ID&I/00
  - Livro “Eatmot – Motivações Alimentares” - Projeto aprovado no CI&DETS Research Centre (Polytechnic Institute of Viseu, Portugal) com a referência PROJ/CI&DETS/CGD/0012.
  - “I Mini-Olimpíadas Experimentais de Ciência”, PROJ/IPV/ID&I/023
  - Cocoordenação do projeto “Escola de Verão – Mentores em Ação”, cofinanciado pela FCT
  - Projeto Soul Wines 2 (Eno and Taste Tour (linha de apoio à Valorização Turística do Interior financiada pelo Turismo de Portugal): POCI-02-0752-FEDER-026600
  - PROJ/IPV/ID&I/005 – “iPV with Health Plus: Dinâmicas e Estratégias de Inclusão para a Promoção e Literacia em Saúde no Ensino Superior” (em curso)
  - Projeto Douro Duero – projeto transfronteiriço (Turismo, cultura e património) – AIMRD e AEICE 2020
- A ESTGL esteve recentemente em projetos que catalisaram a presente proposta de ciclo de estudos, nomeadamente:
- co-promotora do projeto I4.0@TMAD, - Promoção da Indústria 4.0 na Região de Trás-os-Montes e Alto Douro, numa parceria com o IPB e o BRIGANTIA - Parque Tecnológico, teve como objetivo a caracterização do estado da inovação tecnológica no sector industrial regional, com vista à promoção da adoção do paradigma “Indústria 4.0”: a quarta Revolução industrial (NORTE-01-0246-FEDER-000025).
  - entidade promotora do Projeto INFOPATHS - Sistema de monitorização e controlo de percursos, de aplicação

*turístico-social (NORTE-01-0145-FEDER-023623), IR: José Lousado.*

*- entidade promotora do Projeto Sistema Inteligente de Informação Turística para as regiões do Douro e Vale do Varosa (PROJ/CI&DETS/CGD/00017), IR: Ricardo Gama.*

#### **8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.**

*Network CONNECT5: Digital Innovation Hub - national consortium between Higher Education Institutions, Research Centers and Business Associative Entities, with the ESTGL teacher, Ricardo Gama, as coordinator for the IPV. General information about the consortium can be consulted at <https://connect5.pt/>.*

*ESTGL integrates several cooperation/Investigation networks, namely:*

- RESMI – HIGHER EDUCATION NETWORK FOR INTERCULTURAL MEDIATION – High Commission for Migration/Presidency of the Council of Ministers*
- Grudis - Portuguese Accounting Research Network;*
- Network of Higher Studies in Secretariat and Advisory (RESSA)*

*Since 2016, ESTGL has had the Lamego Business Incubator (IEL), in partnership with the Municipality of Lamego, aimed at promoting and supporting the creation of businesses with students.*

*ESTGL has several ongoing projects, namely:*

- INTERMOVE FOR TRAINERS Project-2018-1-ES01-KA202-050230, in a European partnership between several European higher education institutions, accessible at <https://incoma-projects.eu/projects/intermove-for-trainers/>*
  - PROJ/IPV/ID&I/005 – “iPV with Health Plus: Inclusion Dynamics and Strategies for Promotion and Health Literacy in Higher Education” (ongoing)*
  - Open window on the world: foreign languages, multimodal creativity and pedagogical innovation in higher education (JASM), ref PROJ/IPV/ID&I/00*
  - Book “Eatmot – Food Motivations” - Project approved at CI&DETS Research Center (Polytechnic Institute of Viseu, Portugal) with reference PROJ/CI&DETS/CGD/0012.*
  - “I Experimental Mini-Olympics of Science”, PROJ/IPV/ID&I/023*
  - Coordination of the “Summer School – Mentors in Action” project, co-financed by FCT*
  - Soul Wines 2 Project (Eno and Taste Tour (support line for the Tourism Development of the Interior financed by Turismo de Portugal): POCI-02-0752-FEDER-026600*
  - PROJ/IPV/ID&I/005 – “iPV with Health Plus: Inclusion Dynamics and Strategies for Promotion and Health Literacy in Higher Education” (ongoing)*
  - Douro Duero Project – cross-border project (Tourism, culture and heritage) – AIMRD and AEICE 2020*
- ESTGL was recently involved in projects that catalyzed this study cycle proposal, namely:*
- Co-promoter of the I4.0@TMAD project, - Promotion of Industry 4.0 in the Trás-os-Montes and Alto Douro Region, in a partnership with IPB and BRIGANTIA - Technological Park, aimed at characterizing the state of innovation in the regional industrial sector, with a view to promoting the adoption of the “Industry 4.0” paradigm: the fourth industrial revolution (NORTE-01-0246-FEDER-000025).*
  - promoting entity of the INFOPATHS Project - Route monitoring and control system, tourist-social application (NORTE-01-0145-FEDER-023623), IR: José Lousado.*
  - promoting entity of the Intelligent Tourism Information System Project for the Douro and Vale do Varosa regions (PROJ/CI&DETS/CGD/00017), IR: Ricardo Gama.*

## **9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)**

### **9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:**

*O mestrado em Tecnologias de Informação e Automação (TIA) enquadra-se na tipologia do cluster da investigação e inovação com foco no digital, na indústria e no espaço (cluster 4), tal como descrito no Pilar II da Proposta de Programa-Quadro de Investigação e Inovação, HORIZONTE EUROPA (21-27), onde se destaca a área de serviços, tecnologias e soluções digitais que contribuam para uma indústria mais limpa. Este quadro de financiamento permite antever novos empregos na área de formação do curso, bem como em áreas afins onde as competências digitais são necessárias, visando contribuir para o aumento da inclusão, ajudando a indústria a criar empregos atraentes e criativos na Europa; a tornar realidade o desenvolvimento de tecnologias e ajudar a promover habilidades e capacitar os jovens, nas áreas digital e de manufatura avançada. Dessa forma, o curso TIA fomentará a formação de quadros altamente qualificados para a indústria e economia digital, contribuindo com soluções inovadoras.*

### **9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:**

*The Master's in Information and Automation Technologies (IAT) fits into the typology of the research and innovation cluster with a focus on digital, industry, and space (cluster 4), as described in Pillar II of the Framework Program Proposal for Research and Innovation, HORIZONTE EUROPE (21-27), which highlights the area of services, technologies and digital solutions that contribute to a cleaner industry. This funding framework allows us to foresee new jobs in the course training area, as well as in related areas where digital skills are needed, aiming to contribute to the increase of inclusion, helping the industry to create attractive and creative jobs in Europe; to make technology development a reality and help promote skills and empower young people in the digital and advanced manufacturing arenas. Thus, the IAT course will foster highly qualified industry and digital economy staff, contributing innovative solutions.*

**9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):**

*Os alunos das licenciaturas em Engenharia Informática e Telecomunicações (EIT) e Gestão e Informática (GI), têm maior probabilidade de prosseguimento de estudos para este mestrado. Considerando os últimos 3 anos do CNAES, nota-se um aumento da procura e colocação de candidatos, com uma taxa média efetiva de ocupação de vagas de 65% (EIT) e de 67%(GI), no final das 3 fases do CNAES. A origem geográfica dos alunos, é maioritariamente da região do Douro. A prossecução de estudos para o mestrado, de carácter inovador, a par das competências digitais adquiridas durante as licenciaturas em EIT e GI são mais um indicador da capacidade de atrair alunos que residem e/ou trabalham na região e que pretendem a aquisição de novas competências. As licenciaturas GI e EIT têm funcionado ininterruptamente desde 2000 e 2003 respetivamente, com a maior parte dos antigos alunos a residir na região, pelo que o mestrado representa uma resposta aos anseios destes.*

**9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):**

*Undergraduate students in Informatics and Telecommunications Engineering (EIT) and Management and Informatics (GI) are more likely to continue their studies for this master's degree. Considering the last 3 years of CNAES, there has been an increase in the search for and placement of candidates, with an average effective vacancy rate of 65% (EIT) and 67% (GI), at the end of the 3 phases of CNAES. The geographical origin of the students is mainly from the Douro region. The pursuit of innovative studies for the Master's, together with the digital skills acquired during degrees in EIT and GI, are yet another indicator of the ability to attract students who reside and/or work in the region and who wish to acquire new skills. The GI and EIT degrees have been operating uninterruptedly since 2000 and 2003 respectively, with the majority of alumni residing in the region, so the Masters represents an answer to their goals.*

**9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:**

*Não há outras entidades na região a lecionar ciclos de estudo similares.  
Pese embora existam cursos de mestrado na região em Engenharia Informática, estes não estão direcionados para a capacitação de profissionais ao nível da gestão do conhecimento e apresentação de soluções de IoT em diferentes tipos de indústria, nomeadamente na agricultura de precisão, indústria de conservação de produtos agrícolas e derivados(fumeiro, queijo, etc.), com elevado nível aplicacional de sensores e automação, que contribuam para uma economia e indústria sustentável e naturalmente mais limpa.*

**9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:**

*There are no other entities in the region that teach similar study cycles.  
Although there are Master's courses in the region in Computer Engineering (a related area), these are not aimed at training professionals in terms of knowledge management, development, and presentation of IoT solutions in different types of industry, namely in precision agriculture, an industry for the conservation of agricultural products and derivatives (smoke, cheese, etc.), with a high applicational level of sensors and automation, which contribute to a sustainable and naturally cleaner economy and industry.*

**10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu****10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:**

*USN: Master of Science, Industrial IT and Automation*

*Univ. de South-Eastern Norway, Noruega*

*[https://www.usn.no/english/academics/study-and-courseplans/#/studieplan/941\\_2021\\_H%C3%98ST](https://www.usn.no/english/academics/study-and-courseplans/#/studieplan/941_2021_H%C3%98ST)*

*AIT: Master of Eng. in Automation & IT*

*Univ. de Colonia, Alemanha*

*[http://www.master-ait.de/content/index\\_eng.html](http://www.master-ait.de/content/index_eng.html)*

*HEH: Master en sciences de l'ingénieur industriel orientation Informatique - Option automation et systèmes embarqués Haute Ecole en Hainaut, Bélgica*

*[https://www.heh.be/master-ingenieur-en-informatique-option-automation-et-systemes-embarques\\_en](https://www.heh.be/master-ingenieur-en-informatique-option-automation-et-systemes-embarques_en)*

*LILLE: Master Informatique - Parcours Internet des objets*

*Univ. de Lille, França*

*<https://www.univ-lille.fr/formations/fr-00002040.html>*

*WU: Master's Program in Information Systems*

*Univ. de Viena, Áustria*

*<https://www.wu.ac.at/en/programs/masters-programs/information-systems/structure-content>*

*SU: Master's Programme in Decision analysis and Data science*

*Univ. de Estocolmo, Suécia*

*<https://www.su.se/english/search-courses-and-programmes/sbds0-1.413329>*

**10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:**

*USN: Master of Science, Industrial IT and Automation*

*University from South-Eastern Norway*

*[https://www.usn.no/english/academics/study-and-courseplans/#/studieplan/941\\_2021\\_H%C3%98ST](https://www.usn.no/english/academics/study-and-courseplans/#/studieplan/941_2021_H%C3%98ST)*

*AIT: Master of Eng. in Automation & IT*

*Cologne University, Germany*  
[http://www.master-ait.de/content/index\\_eng.html](http://www.master-ait.de/content/index_eng.html)  
*HEH: Master in sciences of l'ingénieur industriel orientation Informatique - Option automation et systèmes embarqués*  
*Haute Ecole en Hainaut, Belgium*  
[https://www.heh.be/master-ingenieur-en-informatique-option-automation-et-systemes-embarques\\_en](https://www.heh.be/master-ingenieur-en-informatique-option-automation-et-systemes-embarques_en)  
*LILLE: Master Informatique - Parcours Internet des objets*  
*Lille University, France*  
<https://www.univ-lille.fr/formations/fr-00002040.html>  
*WU: Master's Program in Information Systems*  
*Vienna University, Austria*  
<https://www.wu.ac.at/en/programs/masters-programs/information-systems/structure-content>  
*SU: Master's Program in Decision analysis and Data science*  
*Stockholm University, Sweden*  
<https://www.su.se/english/search-courses-and-programmes/sbds0-1.413329>

## 10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

*Os cursos de referência cobrem áreas e objetivos multidisciplinares:*

*USN: foca-se na monitorização, controle e otimização de sistemas técnicos e industriais baseados em sistemas cibernéticos.*

*AIT: foca-se na automação industrial, computação, investigação e gestão de produção.*

*HEH: foca-se na gestão de servidores, programação, Big Data, engenharia de software, projetos de TI, sistemas industriais em tempo real, automação integrada, M2M, sistemas ubíquos e MCU.*

*LILLE: projetar e programar sistemas pervasivos e ubíquos de forma a reduzir custos, garantir segurança e confiabilidade, interação com especialistas de eletrónica, mecânica, médicos, entre outros.*

*WU: com enfoque nos sistemas transacionais, Bases de Dados, Qualidade de Dados, Computação em Nuvem, Desenvolvimento Ágil, Sistemas Inteligentes e Sistemas de Informação Sustentáveis.*

*SU: enfoque na ciência dos dados, aprendizagem máquina, Big Data, mineração de dados, computação na nuvem e gestão de conhecimento nas organizações.*

## 10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

*Reference courses cover multidisciplinary areas and objectives:*

*USN: focuses on monitoring, controlling, and optimizing technical and industrial systems based on cybernetic systems.*

*AIT: focuses on industrial automation, computing, research, development, and production management.*

*HEH: focuses on server management, programming, Big Data, software engineering, IT projects, real-time industrial systems, integrated automation, M2M, ubiquitous systems, and Microcontrollers.*

*LILLE: design and program pervasive and ubiquitous systems to reduce costs, ensure safety and reliability, interaction with specialists in electronics, mechanics, doctors, among others.*

*WU: focusing on transactional systems, Databases, Data Quality, Cloud Computing, Agile Development, Intelligent Systems, and Sustainable Information Systems.*

*SU: focus on data sciences, machine learning, big data, data mining, cloud computing, and knowledge management in organizations.*

# 11. Estágios e/ou Formação em Serviço

## 11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

---

### Mapa VII - Protocolos de Cooperação

#### Mapa VII - Egis Road Operation Portugal, S.A.

##### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

*Egis Road Operation Portugal, S.A.*

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

[11.1.2.\\_MTIA-EGIS2\\_compressed\\_t.pdf](#)

#### Mapa VII - DICA Information Systems

##### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

*DICA Information Systems*

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

[11.1.2.\\_MTIA\\_DICA\\_pr\\_c.pdf](#)

**Mapa VII - VIATEL - Tecnologia de Comunicações, SA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*VIATEL - Tecnologia de Comunicações, SA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_VIATEL\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - POLO - Produtos Ópticos, SA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*POLO - Produtos Ópticos, SA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_POLO\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - Lacticínios do Paiva, SA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Lacticínios do Paiva, SA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_PAIVA\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - AEROPROTECHNIK- Aerial Engineering, LDA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*AEROPROTECHNIK- Aerial Engineering, LDA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_AERO\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - MDA - FCI, Lda****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*MDA - FCI, Lda*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_MDA\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - AEL - Associação Empresarial de Lafões****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*AEL - Associação Empresarial de Lafões*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_AEL\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - GEODOURO - Consultoria e Topografia, Lda****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*GEODOURO - Consultoria e Topografia, Lda*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_GEODOURO\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - CAPITAL DOURO - Associação Industrial, Comercial e de Serviços de São João da Pesqueira****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*CAPITAL DOURO - Associação Industrial, Comercial e de Serviços de São João da Pesqueira*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_CAPITALDOURO\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - ALTICE LABS, SA**

**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*ALTICE LABS, SA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_ALTICE\\_labs\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - DEVSCOPE, LDA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*DEVSCOPE, LDA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MTIA\\_DEVSCOPE\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - BIZDIRECT - Protocolo Institucional (p1 e p3)****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*BIZDIRECT - Protocolo Institucional (p1 e p3)*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_bizdirect\\_1\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - SOFTINSA, LDA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*SOFTINSA, LDA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_SOFTINSA\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - MONIDAILIX, LDA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*MONIDAILIX, LDA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_MONIDAILIX\\_compressed.pdf](#)

**Mapa VII - OCCULTSUMER, LDA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*OCCULTSUMER, LDA*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[11.1.2.\\_OCULTSUMER\\_compressed.pdf](#)

**11.2. Plano de distribuição dos estudantes**

**11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).**

[11.2.\\_MTIA\\_Plano\\_distribuicao\\_alunos\\_estagio\\_compressed.pdf](#)

**11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.****11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:**

*A Comissão coordenadora da Dissertação/Projeto/Estágio é composta por docentes do curso com doutoramento nas áreas fundamentais do ciclo de estudos ou que tenham atividade de investigação com elas relacionadas. Sendo a quase totalidade do corpo docente desta proposta de mestrado vinculado à ESTGL, todos os alunos, independentemente da modalidade que escolham para concluir o seu percurso de formação, serão distribuídos, ao nível da orientação, pelos docentes que integram a comissão coordenadora da Dissertação/Projeto/Estágio. A Escola é responsável pela elaboração do protocolo de estágio sempre que esta seja a modalidade escolhida pelo discente, devendo assegurar que o discente se encontra coberto pelo seguro e que dispõe de condições logísticas para a realização e acompanhamento do estágio.*

*Todos os estágios dispõem de orientação de docentes, aos quais compete definir o plano de estágio em colaboração com a entidade, bem como acompanhamento no local de estágio.*



**11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:**

*The Coordinating Committee of the Dissertation/Project/Internship is composed of professors of the course with a Ph.D. in the fundamental areas of the study cycle or who have research activities related to them. Since almost the entire faculty of this Masters proposal is linked to ESTGL, all students, regardless of the modality they choose to complete their training path, will be distributed, at the orientation level, by the professors who are part of the coordinating committee of the Dissertation/ Project/Internship. The School is responsible for drawing up the internship protocol whenever this is the modality chosen by the student, ensuring that the student is covered by insurance and that they have the logistical conditions to carry out and monitor the internship.*

*All internships are supervised by professors, who are responsible for defining the internship plan in collaboration with the entity and monitoring the internship location.*

**11.4. Orientadores cooperantes**

**11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção 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).**

**11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção 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).**

[11.4.1\\_11.4.1\\_NORMAS COOPERANTES.pdf](#)

**11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)**

**11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)**

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>

**12. Análise SWOT do ciclo de estudos****12.1. Pontos fortes:**

1. Existência de formação do 1º ciclo na ESTGL nas áreas 523 e 481;
2. Protocolos institucionais do IPV com empresas na região (Bizdirect, Softinsa, Deloitte, Visabeira, AlticeLabs, entre outras) que favorecem a empregabilidade dos formados nas escolas do IPV.
3. Metodologias de ensino-aprendizagem baseadas em projeto, utilizadas também nas formações de 1º ciclo, com desenvolvimento de projetos aplicados nas áreas do mestrado;
4. Ligação escola-sociedade proposta nas UC de Projeto/Estágio/Dissertação, que potencia a empregabilidade e intervenção da escola na comunidade;
5. Capacidade laboratorial e oficial (Lab. Eletrónica, Lab. ITED certificado pela ANACOM) para o desenvolvimento de projetos autónomos ou em parceria com as empresas e instituições;
6. Plano curricular robusto e especializado;
7. Plano de estudos desenhado com o objetivo de gerar empregos distintivos e altamente qualificados, adaptados às necessidades das empresas da região;
8. Corpo docente estável, quase na sua totalidade doutorado e especializado nas áreas científicas do curso;
9. Formação alinhada com o plano estratégico da unidade de investigação do IPV - CISeD;
10. Integração de docentes em centros de investigação de referência;
11. Curso com pouca oferta em Portugal, numa área emergente, focado para a Indústria 4.0, com um mercado em expansão e com grande potencial de atratividade de alunos exteriores à instituição;
12. Enquadramento no Plano Estratégico do IPV, designadamente os Objetivos Estratégicos EP2: Modernizar o ensino, investindo em tecnologia, em formação e em novos espaços letivos; EP5: Internacionalizar a oferta formativa do IPV; EP6: Criar uma rede regional entre o IPV e empresas e/ou instituições, que facilite a definição de formação especializada ajustada aos desafios presentes e futuros do mercado de trabalho;
- 13 Enquadramento no Plano Estratégico da ESTGL, nomeadamente nos objetivos estratégicos A1: Aumento da Oferta Formativa, onde a ESTGL propõe a criação de um mestrado na área das Tecnologias de Informação.
14. Curso alinhado com as áreas STEM, consideradas prioritárias pela Comissão Europeia.

**12.1. Strengths:**

1. Existence of 1st cycle training at ESTGL in areas 523 and 481;
2. IPV institutional protocols with companies in the region (Bizdirect, Softinsa, Deloitte, Visabeira, AlticeLabs, among

- others) that favor the employability of graduates in IPV schools. 3. Project-based teaching-learning methodologies, also used in 1st cycle training, with development of applied projects in the master's areas;*
- 4. School-society link proposed in the Project/Internship/Dissertation CU, which enhances the employability and intervention of the school in the community;*
- 5. Laboratory and workshop capacity (Electronic Lab, Lab. ITED certified by ANACOM) for the development of autonomous projects or in partnership with companies and institutions;*
- 6. Robust and specialized curriculum plan;*
- 7. Study plan designed with the objective of generating distinctive and highly qualified jobs, adapted to the needs of companies in the region;*
- 8. Stable faculty, almost all of them with a PhD and specialized in the scientific areas of the course;*
- 9. Training aligned with the strategic plan of the IPV research unit - CISEd;*
- 10. Integration of professors in reference research centers;*
- 11. Course with little offer in Portugal, in an emerging area, focused on Industry 4.0, with an expanding market and great potential for attracting students from outside the institution;*
- 12. Framework in the Strategic Plan of the IPV, namely the Strategic Objectives EP2: Modernize teaching, investing in technology, training and new teaching spaces; EP5: Internationalize the IPV training offer; EP6: Create a regional network between the IPV and companies and/or institutions, which facilitates the definition of specialized training adjusted to the present and future challenges of the labor market;*
- 13 Context in ESTGL's Strategic Plan, namely in strategic objectives A1: Increase in Training Offer, where ESTGL proposes the creation of a master's degree in the area of Information Technologies.*
- 14. Course aligned with the STEM areas, considered a priority by the European Commission.*

## 12.2. Pontos fracos:

- 1. Localização geográfica da ESTGL no interior do país, que limita o seu desenvolvimento, mesmo numa era em que o digital está presente em praticamente todos os setores da sociedade;*
- 2. Número limitado de estudantes envolvidos em atividades de I&D;*
- 3. Baixo nível de atividades de investigação e desenvolvimento tendo em conta a atividade média desenvolvida por cada docente;*
- 4. Limitada adesão a redes de colaboração, nacionais e internacionais, nomeadamente na apresentação de candidaturas a projetos;*
- 5. Dificuldade em cumprir os critérios para integração do corpo docente no centro de investigação do IPV – CISEd.*

## 12.2. Weaknesses:

- 1. ESTGL's geographic location in the interior of the country, which limits its development, even in an era when digital is present in practically all sectors of society;*
- 2. Limited number of students involved in R&D activities;*
- 3. Low level of research and development activities taking into account the average activity developed by each teacher;*
- 4. Limited membership of national and international collaboration networks, namely in the presentation of project applications;*
- 5. Difficulty in meeting the criteria for integrating the faculty in the IPV research center – CISEd.*

## 12.3. Oportunidades:

- 1. Integração da ESTGL e dos docentes afetos à proposta do curso no projeto DIH (nacional) Connect5, uma parceria regional de investigação e formação especializada nas áreas IoT, Ciber-segurança, Sistemas Cibernéticos, Transição Digital, etc., entre o IPV e outras instituições de ensino superior das regiões Centro e Norte e entidades do sistema I&DT, sendo a ESTGL líder dentro do IPV;*
- 2. A revolução atualmente em curso com a Indústria 4.0, nomeadamente ao nível da digitalização de processos e procedimentos, automação de linhas de produção, agricultura de precisão, sensorização, entre outros, potenciam a criação de novos postos de trabalho e a criação da sua própria empresa;*
- 3. Qualificação/Requalificação de ativos das empresas/organizações.*
- 4. Reforço da ligação ao tecido socioeconómico regional e nacional, nomeadamente através do reforço da prestação de serviços e do estabelecimento de protocolos de projeto/estágio e de investigação aplicada.*
- 5. Possibilidade de os alunos poderem desenvolver os projetos finais enquanto bolsheiros do CISEd;*
- 6. Potencial para aumentar as publicações científicas;*
- 7. Consolidação das relações institucionais entre a ESTGL/IPV e as congéneres europeias, no que diz respeito a participação em candidaturas a projetos europeus, capitalizado as colaborações anteriores integradas no projeto INFOPATHS, financiado pela FCT, cujo mérito da equipa de investigação foi reconhecido pelo painel de avaliação.*

## 12.3. Opportunities:

- 1. Integration of the ESTGL and the professors affected by the course proposal in the DIH (national) Connect5 project, a regional partnership for research and specialized training in the areas of IoT, Cyber-security, Cyber Systems, Digital Transition, etc., between the IPV and other higher education institutions in the Center and North regions and entities of the I&DT system, with ESTGL being the leader within the IPV;*
- 2. The revolution currently underway with Industry 4.0, namely in terms of digitization of processes and procedures, automation of production lines, precision agriculture, sensing, among others, boost the creation of new jobs and the creation of their own own company;*
- 3. Qualification/Requalification of assets of companies/organizations.*
- 4. Reinforcement of the connection to the regional and national socioeconomic fabric, namely through the reinforcement of the provision of services and the establishment of project/internship and applied research protocols.*
- 5. Possibility for students to develop the final projects as CISEd scholarship holders;*

6. *Potential to increase scientific publications;*
7. *Consolidation of institutional relations between ESTGL/IPV and European counterparts, with regard to participation in applications for European projects, capitalizing on previous collaborations integrated in the INFOPATHS project, funded by FCT, whose merit of the research team was recognized by the Scoreboard.*

#### 12.4. Constrangimentos:

1. *A distância entre o IPV e campus politécnico, onde estão sediadas algumas das empresas parceiras, e a ESTGL, superior a 60 Km;*
2. *Conjuntura económica e social atual do país, devido à situação pandémica, que naturalmente contribuiu para o aumento das dificuldades financeiras das famílias e/ou dos estudantes;*
3. *Continuada desertificação do Interior, e a conseqüente “fuga” de capital humano especializado para outras regiões do país, que têm maior atratividade.*
4. *Constrangimentos e desadequação do financiamento das Instituições de Ensino Superior, com a conseqüente redução da capacidade de contratação de novos docentes e limitação à progressão na carreira, originando desmotivação e instabilidade no corpo docente próprio.*

#### 12.4. Threats:

1. *The distance between the IPV and the polytechnic campus, where some of the partner companies are headquartered, and the ESTGL, is greater than 60 km;*
2. *The country's current economic and social situation, due to the pandemic situation, which naturally contributed to the increase in the financial difficulties of families and/or students;*
3. *Continued desertification of the Interior, and the consequent “flight” of specialized human capital to other regions of the country, which are more attractive.*
4. *Constraints and inadequacy of funding for Higher Education Institutions, with the consequent reduction in the capacity to hire new teachers and limitation to career progression, causing lack of motivation and instability in the teaching staff.*

#### 12.5. Conclusões:

*O Mestrado proposto segue as boas práticas e as recomendações curriculares da Association for Computer Machinery (ACM) e do Institute for Electrical and Electronic Engineers (IEEE) e de alguns dos mais relevantes conselhos, nomeadamente IEEE Systems Council, IEEE Council on RFID e IEEE Internet of Things Community.*

*A presente proposta de mestrado está preparada para se adaptar às características próprias dos candidatos, às lógicas da mobilidade no Espaço Europeu e às recomendações recolhidas junto de empresas, em particular Visabeira, Softlnsa, BizDirect, Deloitte, Critical Software, Altice Labs, entre outras, potenciais empregadores nacionais que deram o seu aval a esta proposta.*

*Propõe-se assim, um plano de estudos integrado, cruzando várias áreas do conhecimento, para uma oferta de qualidade e que responde às necessidades do mercado de trabalho científico e tecnológico, que garante a continuidade dos alunos que terminem as licenciaturas em Engenharia Informática e Telecomunicações e, Gestão e Informática, atraia alunos provenientes de outras escolas quer internas quer externas ao IPV, confira uma sólida formação que prepare os alunos para o exercício da profissão e possibilite a criação do próprio posto de trabalho, através de um conjunto de unidades curriculares que fomentam o empreendedorismo.*

*A Comissão Europeia, recomenda no relatório “Joint Employment Report 2018”, que se reforce a formação nas áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), para preparar quadros altamente qualificados e especializados nestas áreas, pelo que a proposta do curso de 2º ciclo apresentado, segue totalmente essas recomendações, sendo posteriormente reforçadas as parcerias com instituições estrangeiras, principalmente no espaço europeu, quer ao nível da mobilidade, quer ao nível da realização de estágios. O curso proposto em TIA está claramente alinhado com as recomendações da união europeia que nesse mesmo o relatório, refere claramente que é crucial dar maior relevância ao ensino superior, referindo também que o desenvolvimento de habilidades digitais deve estar cada vez mais no topo das agendas dos Estados-Membros.*

*Assim, o Mestre em Tecnologias de Informação e Automação, poderá desempenhar papéis relevantes em áreas STEM, que presentemente têm grande procura no mercado de trabalho, onde as capacidades de desenvolvimento e de inovação em novos produtos informáticos e aplicativos são fundamentais, nomeadamente:*

- *criar e gerir aplicações de base tecnológica;*
- *especificar, conceber e executar projetos com aplicação na indústria, contribuindo para a modernização e digitalização das empresas, com foco na Indústria 4.0;*
- *integrar sistemas embebidos e sensores com Internet das Coisas, e processamento na nuvem;*
- *desenvolver metodologias de análise avançada de dados de apoio à decisão, com base na extração de conhecimento relevante para o negócio;*
- *realizar atividades de I&D, entre outras.*

#### 12.5. Conclusions:

*The proposed Master's degree follows the best practices and curriculum recommendations of the Association for Computer Machinery (ACM) and the Institute for Electrical and Electronic Engineers (IEEE) and some of the most relevant councils, namely IEEE Systems Council, IEEE Council on RFID and IEEE Internet of Things Community.*

*This Master's proposal is prepared to adapt to the candidates' own characteristics, the logics of mobility in the European Space and the recommendations collected from companies, in particular Visabeira, Softlnsa, BizDirect, Deloitte, Critical Software, Altice Labs, among others, potential national employers who have endorsed this proposal. Thus, an integrated study plan is proposed, crossing several areas of knowledge, for a quality offer that responds to the needs of the scientific and technological labor market, which guarantees the continuity of students who complete degrees in Computer Engineering and Telecommunications and, Management and Information Technology, attract students from other schools, both internal and external to the IPV, provide solid training that prepares students for the*

*exercise of the profession and enables the creation of their own job, through a set of curricular units that foster entrepreneurship.*

*In the “Joint Employment Report 2018” report, the European Commission recommends that training in STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) be strengthened in order to prepare highly qualified and specialized staff in these areas. The cycle presented, fully follows these recommendations, and subsequently strengthened partnerships with foreign institutions, mainly in the European space, both in terms of mobility and in terms of internships. The course proposed in TIA is clearly in line with the recommendations of the European Union which, in that same report, clearly states that it is crucial to give greater relevance to higher education, also noting that the development of digital skills should increasingly be at the top of the agendas of professionals. Member states.*

*Thus, the Master in Information Technologies and Automation, can play relevant roles in STEM areas, which are currently in great demand in the labor market, where development and innovation capabilities in new computer and application products are fundamental, namely:*

- create and manage technology-based applications;*
- specify, design and execute projects with application in the industry, contributing to the modernization and digitization of companies, with a focus on Industry 4.0;*
- integrate embedded systems and sensors with Internet of Things, and cloud processing;*
- develop advanced decision support data analysis methodologies, based on the extraction of relevant knowledge for the business;*
- carry out R&D activities, among others.*