

# NCE/20/2000208 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Instituto Politécnico Do Cávado E Ave*

### 1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

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

*Escola Superior De Tecnologia*

### 1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

### 1.3. Designação do ciclo de estudos:

*Engenharia e Gestão Industrial*

### 1.3. Study programme:

*Engineering and Industrial Management*

### 1.4. Grau:

*Mestre*

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

*Engenharia de Produção e Sistemas*

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

*Production and Systems Engineering*

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

*529*

### 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:

*345*

### 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, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto):

*4 semestres*

### 1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 65/2018, of August 16th):

*4 semesters*

### 1.9. Número máximo de admissões:

*30*

### 1.10. Condições específicas de ingresso.

- Os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal, preferencialmente nas áreas de Engenharia e Gestão ou cursos de áreas afins organizadas em 180 ECTS, 300 ECTS ou equivalente legal;

**1.10. Specific entry requirements.**

- Holders of undergraduate degree courses in Engineering, Management or related areas, organized into 180 ECTS, 300 ECTS or legal equivalent.

**1.11. Regime de funcionamento.**

*Pós Laboral*

**1.11.1. Se outro, especifique:**

<sem resposta>

**1.11.1. If other, specify:**

<no answer>

**1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Escola Superior de Tecnologia*

**1.12. Premises where the study programme will be lectured:**

*School of Technology*

**1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):**

[1.13.\\_Cap.V - Creditacao\\_compressed.pdf](#)

**1.14. Observações:**

*Capítulo V - Creditação (arts. 122º a 134.º), extraído do Despacho N.º 9030/2020, de 21 de setembro, Regulamento Académico do IPCA*

**1.14. Observations:**

*Capítulo V - Creditação (arts. 122º a 134.º), extraído do Despacho N.º 9030/2020, de 21 de setembro, Regulamento Académico do IPCA*

## 2. Formalização do Pedido

### Mapa I - Conselho Pedagógico da Escola Superior de Tecnologia do IPCA

---

**2.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Pedagógico da Escola Superior de Tecnologia do IPCA*

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

[2.1.2.\\_Extrato\\_Acta\\_CP\\_01-10-2020.ponto-3\\_compressed.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia do IPCA

---

**2.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia do IPCA*

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

[2.1.2.\\_Extrato\\_Acta\\_CTC\\_30-09-2020.ponto-3\\_compressed.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Académico do IPCA

---

**2.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Académico do IPCA*

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

[2.1.2.\\_extrato\\_ca\\_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 mestrado visa dar continuidade à formação adquirida num 1º ciclo em Eng Gestão Industrial ou afins, transmitindo competências para planear e gerir sistemas complexos, integrando as componentes tecnológicas, organizacionais, humanas e financeiras num contexto industrial e de negócios, permitindo ao profissional ser um agente de inovação e mudança cultural e tecnológica na empresa. Sistematiza soluções, planeia e gere ações que visam aproveitar as oportunidades e ultrapassar as ameaças, otimizando a utilização dos recursos de forma sustentável, criativa, competitiva, ágil e em alinhamento com o mercado. O curso está organizado para permitir a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências transversais, oferecendo uma sólida formação em 3 áreas chave: Engenharia Industrial, Tecnologias e Gestão. O caráter distintivo do mestrado reside na incorporação do contexto Indústria 4.0 e da integração das diversas organizacionais, tecnológicas, gestão e pessoas na atuação da empresa*

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

*The master's degree aims to continue the training acquired in a 1st cycle in Industrial Management Eng or alike, transmitting skills to plan and manage complex systems, integrating technological, organizational, human and financial components in an industrial and business context, allowing the professional to be agent of innovation and cultural and technological change in the company. Systematizes solutions, plans and manages actions that aim to seize opportunities and overcome threats, optimizing the use of resources in a sustainable, creative, competitive, agile way and aligned with the market.*

*The course is organized to allow the acquisition of knowledge and the development of transversal skills, offering training in 3 key areas: Industrial Engineering, Technologies and Management. Its distinctive character lies in the incorporation of the Industry 4.0 context and the integration of the various organizational, technological, management and people in the company's performance.*

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

*Conhecimentos*

- *Conhecim.sobre a atividade*
- *Conhec especializados sobre técnicas e tecnologias transversais, e tecnologias da Indústria 4.0*

*Aptidões*

- *Visão integrada da Eng e Gestão Industrial*
- *Escolher e implementar os métodos e técnicas mais adequados*
- *Visão integrada da organização e dos métodos, tecnologias e ferramentas para a resolução de problemas*

*Competências*

- *Reconhecer e planear a aplicação das tecnologias e ferramentas da I4.0*
- *Aplicar conhecimentos transversais de matemática, ciências da engenharia, eng e gestão industrial*
- *Analisar e interpretar dados*
- *Projetar processos/sistemas para responder a necessidades da empresa de forma sustentável*
- *Aplicar técnicas e ferramentas para otimizar a utilização de recursos e aumentar a produtividade e competitividade*
- *Trabalhar em equipas multidisciplinares*
- *Analisar e identificar prioridades competitivas*
- *Colaborar na definição da estratégia mais adequada em cada momento para a competitividade e sustentabilidade da empresa*

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

*Knowledge*

- *Knowledge about the activity*
- *Expertise on transversal techniques and technologies, and technologies of Industry 4.0*

*Skills*

- *Integrated view of Eng and Industrial Management*
- *Choose and implement the most appropriate methods and techniques*
- *Integrated view of the organization and methods, technologies and tools for solving problems*

*Skills*

- *Recognize and plan the application of I4.0 technologies and tools*
- *Apply transversal knowledge of mathematics, engineering sciences, engineering and industrial management*
- *Analyze and interpret data*
- *Design processes / systems to respond to company needs in a sustainable way*
- *Apply techniques and tools to optimize the use of resources and increase productivity and competitiveness*
- *Work in multidisciplinary teams*
- *Analyze and identify competitive priorities*
- *Collaborate in defining the most appropriate strategy at all times for the company's competitiveness and sustainability*

#### 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:

*O IPCA é uma Instituição de Ensino Superior Público, em crescimento sustentado, com intervenção nas áreas das tecnologias, das ciências empresariais, do design e do turismo, tendo como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, estimular a criação cultural, a investigação e pesquisa aplicadas, e fomentar o pensamento reflexivo e humanista.*

*De acordo com a sua Missão, e no sentido de uma resposta adequada a contextos de mudança e espaços de gestão de dinâmicas locais e globais de desenvolvimento e inovação, aproveitando as oportunidades e minimizando as ameaças, o Instituto assume como fundamentais os seguintes valores: Ética; Excelência; Ensino Inclusivo, Inovador e Flexível; Transferência e Valorização do Conhecimento; Competitividade e o Empreendedorismo. A criação deste ciclo de estudos enquadra-se no Plano Estratégico do IPCA 2017-2021, documento que norteia as prioridades e iniciativas estratégicas do Instituto para este período; o objetivo estratégico OE9 do Plano Estratégico consiste em garantir uma oferta formativa de qualidade e adequada às expectativas do mercado de trabalho. Adicionalmente, a estratégia da Instituição em oferecer um novo ciclo de estudos de mestrado decorre do reconhecimento e acreditação externa da qualidade dos seus cursos de licenciatura, nomeadamente do curso de Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial (que entrou em funcionamento em 2018/19 e cuja procura tem sido assinalável), e da crescente exigência do mercado ao nível da oferta formativa de 2.º ciclo. A existência da LEGI, atualmente no 2º ano de funcionamento, justifica também esta oferta que permite aos estudantes a prossecução dos seus estudos na instituição ao completarem a licenciatura (em 2021). Outra dimensão que justifica a criação do ciclo de estudos de mestrado ora proposto é a melhoria significativa da qualificação do corpo docente da Escola Superior de Tecnologia do IPCA, com o consequente aumento do pessoal docente na área disciplinar da Engenharia de Produção e Sistemas. De destacar também o recente reconhecimento do centro de investigação 2Ai (Applied Artificial Intelligence Laboratory) pela FCT, sendo a Indústria um dos domínios científicos cobertos pelo mesmo. O 2Ai encontra-se equipado com sistemas de aquisição de imagem, robots, equipamentos de produção (máquinas de corte, CNC, impressoras 3D, etc.), realidade virtual e aumentada, sistemas embebidos e sensores. Adicionalmente, de referir que o IPCA integra a Regional University Network (RUN.EU) apresentando assim o mestrado como uma oferta formativa ao nível europeu, em que os parceiros (IES da Austria, Finlândia, Holanda, Hungria e Irlanda) poderão participar com co-orientadores de projetos e dissertações.*

### **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:**

*IPCA is a Public Higher Education Institution, in sustained growth, with intervention in the areas of technologies, business sciences, design and tourism, with the mission of contributing to the development of society, stimulating cultural creation, research and research applied, and foster reflective and humanistic thinking. In accordance with its Mission, and in the sense of an adequate response to contexts of change and management spaces of local and global dynamics of development and innovation, taking advantage of opportunities and minimizing threats, the Institute assumes the following values as fundamental: Ethics ; Excellence; Inclusive, Innovative and Flexible Teaching; Knowledge Transfer and Valorization; Competitiveness and Entrepreneurship. The creation of this cycle of studies is part of the IPCA Strategic Plan 2017-2021, a document that guides the Institute's strategic priorities and initiatives for this period; the strategic objective OE9 of the Strategic Plan is to guarantee a quality training offer that is adequate to the expectations of the labor market. In addition, the Institution's strategy of offering a new cycle of master's studies stems from the recognition and external accreditation of the quality of its degree courses, namely the Degree in Engineering and Industrial Management (which started operating in 2018/19 and whose demand has been remarkable), and the growing market demand in terms of the 2nd cycle training offer. The existence of LEGI, currently in its 2nd year of operation, also justifies this offer, which allows students to continue their studies at the institution upon completing their degree (in 2021). Another dimension that justifies the creation of the cycle of master's degrees now proposed is the significant improvement in the qualification of the faculty of the IPCA Higher School of Technology, with the consequent increase in teaching staff in the disciplinary area of Production and Systems Engineering. It is also important to mention the recent recognition of the research center 2Ai (Applied Artificial Intelligence Laboratory) by FCT, with Industry being one of the scientific fields covered by it. 2Ai is equipped with image acquisition systems, robots, production equipment (cutting machines, CNC, 3D printers, etc.), virtual and augmented reality, embedded systems and sensors. Additionally, it should be noted that the IPCA is part of the Regional Network of Universities (RUN.EU), thus presenting the master's degree as a training offer at European level, in which partners (IES from Austria, Finland, Holland, Hungary and Ireland) can participate with co-supervisors of projects and dissertations.*

## **4. Desenvolvimento curricular**

### **4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)**

**4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)**

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura: Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

<sem resposta>

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

### Mapa II - n/a

#### 4.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n/a

#### 4.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

n/a

#### 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
Engenharia de Produção e Sistemas	EPS	43	0	
Controlo, Automação e Robótica	CAR	6	0	
Finanças	FIN	6	0	
Matemática e Estatística	ME	6	0	
Hardware, Comunicações e Sistemas Operativos	HCSO	6	0	
Ciência e Tecnologia da Programação	CTP	6	0	
Marketing e Estratégia	MKE	3	0	
Sistemas e Tecnologias de Informação	STI	22	0	
Gestão Empresarial/ MKT e Estratégia/ Design Industrial /Des. Produto/ Sist. e Tec. Informação/ C. Automação e Robótica/qualquer outra	GE/MKE/DI/DP/STI/CAR/-		6	
Gestão Empresarial	GE	16		
<b>(10 Items)</b>		<b>114</b>	<b>6</b>	

## 4.3 Plano de estudos

### Mapa III - n/a - 1º ano 1º semestre

#### 4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n/a

#### 4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

n/a

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

1º ano 1º semestre

#### 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 (5)
Simulação Industrial	EPS	semestral	160	TP-30;	6	
Fabrico Assistido por Computador	EPS	semestral	160	TP-30;	6	
Projeto Industrial I	EPS / STI / GE	semestral	160	TP-30;	6	
Gestão Financeira	FIN	semestral	160	TP-30;	6	
Redes Industriais e Sistemas Sensoriais	HCSO	semestral	160	TP-30;	6	
<b>(5 Items)</b>						

### Mapa III - n/a - 1º ano 2º semestre

#### 4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n/a

**4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):**

n/a

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

1º ano 2º semestre

**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 (5)
Métodos Estatísticos para Análise de Dados	ME	semestral	160	TP-30;	6	
Projeto Generativo	EPS	semestral	160	TP-30;	6	
Análise e Visualização de Dados	STI	semestral	160	TP-30;	6	
Métodos de Investigação em Engenharia	EPS	semestral	160	TP-30;	6	
Projeto Industrial II	EPS / STI / GE	semestral	160	TP-30;	6	
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa III - n/a - 2º ano 1º semestre****4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

n/a

**4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):**

n/a

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

2º ano 1º semestre

**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 (5)
Liderança e Sustentabilidade Industrial	EPS	semestral	80	TP-15;	3	
Inteligência Artificial aplicada à Indústria	CTP	semestral	160	TP-30;	6	
Modelação e Controlo de Sistemas Dinâmicos	CAR	semestral	160	TP-30;	6	
Plano de Dissertação/Projeto/Estágio	EPS / STI / GE	semestral	320	OT-15;	12	
Gestão de Recursos Humanos	GE	semestral	80	TP-15;	3	1
Gestão Comercial e Vendas	MKE	semestral	80	TP-15;	3	1
Design Thinking	DI	semestral	80	TP-15;	3	1
Modelação 3D e Fabricação Aditiva	DP	semestral	80	TP-15;	3	1
<b>(8 Items)</b>						

**Mapa III - n/a - 2º ano 2º semestre****4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

n/a

**4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***n/a***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano 2º semestre***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 (5)
Marketing Industrial Digital	MKE	semestral	80	TP-15;	3		
Dissertação/Projeto/estágio	EPS / STI / GE	semestral	640	OT-30;	24		
Integração de Sistemas de Informação	STI	semestral	80	TP-15;	3	1	
Robótica Avançada	CAR	semestral	80	TP-15;	3	1	
Opção Livre	n/a	semestral	80	TP-15;	3	1	Uma UC de qualquer curso de 2º ciclo do IPCA

(5 Items)

**4.4. Unidades Curriculares****Mapa IV - Modelação 3D e Fabricação Aditiva****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Modelação 3D e Fabricação Aditiva***4.4.1.1. Title of curricular unit:***3D Modeling and Additive Manufacturing***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***DP***4.4.1.3. Duração:***semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***80***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP 15***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Miguel Terroso***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):***Capacitar os estudantes para a utilização dos conceitos e ferramentas da modelação tridimensional e da fabricação aditiva. Esta unidade curricular tem um caráter maioritariamente prático.*

*OBJ1 - Introduzir os princípios e técnicas fundamentais da modelação tridimensional para representações digitais dos produtos desenvolvidos.*

*OBJ2 - Introduzir os princípios e técnicas fundamentais dos processos de manufatura aditiva, nomeadamente a impressão 3D.*

*OBJ3 - Pretende-se igualmente introduzir e explorar conceitos avançados de modelação tridimensional utilizando ferramentas de modelação paramétrica e modelação por sub-objetos; após a geração dos modelos na aplicação CAD, recorrer-se-á a uma aplicação CAM que possibilite a exportação para uma impressora 3D obtendo assim protótipos que podem ser ou não funcionais, considerando as características específicas deste tipo de tecnologia.*

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

*To enable students to use the concepts and tools of three-dimensional modeling and additive manufacturing. This curricular unit has a mainly practical character.*

*OBJ1 - Introduce the principles and fundamental techniques of three-dimensional modeling to digital representations of the products developed.*

*OBJ2 - Introduce the principles and fundamental techniques of a exporting 3D models for additive manufacturing processes, namely the 3d printing.*

*OBJ3 - It also intends to introduce and explore advanced concepts of three-dimensional modeling using parametric modeling and subobjective modeling tools; after the generation of the models in the CAD application, the virtual model will transferred to a CAM application will allow the export to a 3D printer thus obtaining prototypes that may or may not be functional considering the specific characteristics of this type of technology.*

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

*CP1 – Conceito - A reformulação será realizada pelos alunos, balizada por critérios e limites previamente definidos; Análise comparativa entre o produto original e a nova proposta; estudo da possibilidade de produção através do processo aditivo; Estudo de uma eventual alteração da disposição dos componentes internos do produto e consequências que daí advêm na reformulação do produto.*

*CP2 – Modelação e Renderização - Modelação baseada no estudo anterior, recorrendo a programas de modelação tridimensional, sendo eles paramétricos e associativos ou programas baseados em modelação por malha e sub-objects.*

*CP3 – Produção de protótipo físico através de processo aditivo.*

*CP4 - Acabamento e montagem do protótipo físico.*

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

*CP1 – Concept - The reformulation will be carried out by the students with previously defined criteria and limits; Comparative analysis between the original product and the new proposal; study of the possibility of production through additive process;*

*Study of a possible change in the layout of the internal components of the product and the consequences of product restyling.*

*CP2 – Modeling and rendering - Modeling based on the previous study, using three-dimensional modeling applications, being parametric and associative or applications based on mesh modeling and sub-objects.*

*CP3 – Production of physical prototype through additive process.*

*CP4 - Finishing and assembly of the physical prototype.*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- *OBJ1 é atingido através dos CP1, CP2;*
- *OBJ2 é atingido através dos pontos CP2, CP3,CP4*
- *OBJ3 é atingido através dos CP1, CP2;*

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

*Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:*

- *OBJ1 is reached through CP1, CP2;*
- *OBJ2 is reached through CP2, CP3, CP4;*
- *OBJ3 is reached through CP1, CP2;*

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

*=Metodologias de ensino=*

*M1 - Nesta unidade curricular serão aplicados métodos expositivos e participativos.*

*M2 - Execução de exercícios e projetos programados*

*M3 - Acompanhamento individual dos trabalhos desenvolvidos*

*=Avaliação=*

*A metodologia inclui aulas teóricas e exercícios práticos de aplicação e desenvolvimento das competências adquiridas, dinamizados pelo professor responsável da unidade curricular.*

*- Momentos de avaliação contínua: <4>*

*A1 – Trabalho. Conceito - Desenvolvimento das alterações implementadas: <1>*

*A2 – Trabalho. Modelo 3D e imagens foto-realistas: <1>*

*A3 – Projeto. Produção de protótipo físico: <1>*

**A4 – Apresentação final: <1>****- Nota Final (NF)**

$$NF = 1 * 15\% * A1 + 1 * 45\% * A2 + 1 * 20\% * A3 + 1 * 10\% * A3$$

**- Nota Mínima**

A1 - Não aplicável

A2 - Não aplicável

A3 - Não aplicável

A4 - Não aplicável

CF – 10 valores

**- Melhoria de nota**

A prova de melhoria de nota consiste numa prova global escrita, incluído igualmente os temas dos trabalhos práticos desenvolvidos.

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

= Learning Methodology =

M1 – This course will apply expository and participatory methods.

M2 - Performing exercises and projects.

M3 - Monitoring of individual work done in class and discuss these issues in order to improve techniques and outcomes.

= Evaluation =

The methodology includes lectures and practical exercises and application of acquired skills development, stimulated by the teacher in charge of the curricular unit.

- Moments of continuous evaluation: &lt;4&gt;

A1 – Work. Concept – Development of the implemented changes: &lt;1&gt;

A2 – Work. 3D model and photo-realistic images: &lt;1&gt;

A3 – Project. Production of physical prototype: &lt;1&gt;

A4 – Final presentation: &lt;1&gt;

**- Final Grade (FG)**

$$FG = 1 * 15\% * A1 + 1 * 45\% * A2 + 1 * 20\% * A3 + 1 * 10\% * A3$$

**- Minimum Grade**

A1 - &lt; Not applicable &gt;

A2 - &lt; Not applicable &gt;

A3 - &lt; Not applicable &gt;

A4 - &lt; Not applicable &gt;

CF – 10 values

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

Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:

- OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;

- OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;

- OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3

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

Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:

-OBJ1 is achieved through M1, M2 and M3;

-OBJ2 is achieved through M1, M2 and M3;

-OBJ3 is achieved through M1, M2 and M3.

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

- VOLPATO, N. (2007). Prototipagem Rápida - Tecnologias e Aplicações.

- KAZIUNAS, A. (2013). Make: 3d Printing: The Essential Guide to 3d Printers. France: Maker Media.

- LIPSON, H., &amp; KURMAN, M. (2013). Fabricated. The new world of 3D printing. Indianapolis: Wiley.

- LOMBARD, M. (2010). SolidWorks Surfacing and Complex Shape Modeling Bible: Wiley.

- TICKOO, S. (2017). Solidworks 2017 for Designers: CAD/CIM Technologies.

**Mapa IV - Gestão de Recursos Humanos****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Gestão de Recursos Humanos

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Human Resource Management***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***GE***4.4.1.3. Duração:***semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***80***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP 15***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Márcia Marina Rodrigues Brito Duarte***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Márcia Marina Rodrigues Brito Duarte***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Capacitar os estudantes a:**OBJ1 - <objetivo 1>Demonstrar a importância da GRH no contexto actual de mudança e de globalização em que se inserem as organizações públicas e privadas.**OBJ2 - <objetivo 2>Rever e aprofundar alguns dos principais conceitos e técnicas de gestão de pessoas nas organizações contemporâneas.**OBJ3 - <objetivo 3>Explorar as metodologias de diagnóstico e resolução de problemas de gestão de pessoas.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Enable students to:**OBJ1 - <Objective 1> Demonstrate the importance of HRM in the current context of change and globalization in which public and private organizations operate.**OBJ2 - <Objective 2> Review and develop some of the main concepts and HRM techniques in contemporary organizations.**OBJ3 - <Objective 3> Explore the methodologies for diagnostic and resolution of human management problems.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***CP1 – Introdução**1.1- O que é a gestão de pessoas/recursos humanos**1.2- A GRH no quadro global da Gestão**CP2 – A evolução do conceito e do papel da GRH**2.1- Enquadramento histórico da GRH no contexto mundial e em Portugal**2.2- A GRH na Europa e em Portugal**CP3 –A estratégia da organização e a gestão estratégica das pessoas**3.1- Vectores de mudança na GRH**3.2- Estratégia de negócio e estratégia organizacional**3.3- Filosofias de gestão das pessoas**3.4- Gestão estratégica de RH**CP4 – Sistemas de recompensas e GRH.**CP5 – Gestão de carreiras.**CP6 – Gestão Internacional de Recursos Humanos.**CP7 –Desafios para a GRH***4.4.5. Syllabus:**

**PC1 - Introduction**

1.1- What is People Management / Human Resource Management

1.2- HRM in the global management framework

**PC2 - The evolution of the HRM concept and role**

2.1- Historical framework of HRM in the global context and in Portugal

2.2- HRM in Europe and Portugal

**PC3 - The organization's strategy and the strategic management of people**

3.1- Vectors of change in the HRM

3.2- Business strategy and organizational strategy

3.3- People management philosophies

3.4- Strategic HR management

**PC4 - Rewards and HRM systems.****PC5 - Career management.****PC6 - International Human Resource Management.****PC7 - Challenges for HRM****4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Considerando os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ1 é atingido através dos CP1, CP3, CP4, CP5;

- OBJ2 é atingido através dos pontos CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6 e CP7;

- OBJ3 é atingido através dos pontos CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6 e CP7.

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

*Considering the learning objectives and the syllabus, the coherence between them is established as follows:*

- OBJ1 is reached through PC1, PC3, PC4, PC5;

- OBJ2 is reached through points PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6 and PC7;

- OBJ3 is reached through points PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6 and PC7.

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

*M#1: Os conteúdos das aulas incluem a discussão de conceitos, assim como das circunstâncias sociais nas quais estes conceitos surgem, tendo por base a literatura fornecida pelo docente.*

*M#2: É incentivada a pesquisa feita pelos estudantes, o que lhes dá meios para se posicionarem criticamente face ao material analisado.*

*M#3: São usados casos práticos/estudos de caso.*

**Avaliação:****Modalidade de Avaliação Contínua**

*São componentes desta modalidade de avaliação:*

*Participação nas aulas e nas actividades*

*Realização de um trabalho (parte individual e de grupo)*

**Modalidade de Avaliação por Exame Final:**

*Exame a efectuar de acordo com o calendário oficial da Época de Exames. O exame será elaborado de acordo com os temas e bibliografia referenciada.*

*A melhoria de nota em exame de recurso incide apenas sobre a componente "exame", mantendo-se a classificação da outra componente ("trabalho de grupo"). O trabalho só pode ser alvo de melhoria nos casos de classificação inicial inferior a 7,5.*

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

*M#1: The contents of the classes include the discussion of concepts, as well as the social circumstances in which these concepts arise.*

*M#2: The students are encouraged to analyse the documentation researched by them, which gives students the capacity to discuss critically the concepts.*

*M#3: Case studies and practical cases are used.*

**Evaluation:****Continuous Evaluation Modality:**

*The components of this evaluation modality are:*

*Participation in classes and activities*

*Accomplishment of a work (individual and group)*

**Final Examination Modality:**

*Exam is carried out according the exam calendar. The exam will be prepared according the topics of syllabus and referenced bibliography.*

*The improvement of the grade focuses only on the component "exam", maintaining the classification of the other component ("group work"). The work can only be subject to improvement in cases of initial classification below 7, 5.*

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- *OBJ1, OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M#1, M#2, M#3;*
- *OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M#3.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**  
*Taking into account the teaching methodology (M) and learning objectives (OBJ), the coherence between them is established as follows:*

- *OBJ1, OBJ2 is achieved through the teaching methodology M # 1, M # 2, M # 3;*
- *OBJ3 is achieved through the teaching methodology M#3.*

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

- *Beaumont, P.B. (1993). Human Resource Management: Key Concepts and Skills. London: Sage Publications.*
- *Caetano, A. & Vala, J. (2000). Gestão de Recursos Humanos: contextos, processos e técnicas. Lisboa: Editora RH.*
- *Cabral-Cardoso, C. (1999). Gestão de Recursos Humanos: Evolução do conceito, perspectivas e novos desafios. In M. P. Cunha (Coord.) Teoria organizacional: perspectivas e prospectivas (pp. 225-249). Lisboa: D.Quixote.*
- *Câmara, P. B., Guerra, P. & Rodrigues, J. V. (2002). Humanator: recursos humanos e sucesso empresarial. Coleção Gestão e Inovação. Lisboa: Publicações Dom Quixote.*
- *Cowling, A. & Mailer, C. (1998). Gerir os Recursos Humanos. Lisboa: Publicações Dom Quixote.*
- *Decenzo, D. & Robbins S. P (1999). Human Resource Management. Wiley.*
- *Gomes, J.F., Cunha, M. P., Rego, A., Cunha, R. C. & Cabral-Cardoso, C. (2008). Manual de Gestão das Pessoas e do Capital Humano. Lisboa: Edições Sílabo.*

#### Mapa IV - Gestão Comercial e Vendas

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Gestão Comercial e Vendas*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Sales and Commercial Management*

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

*MKE*

**4.4.1.3. Duração:**

*semestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*80*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP 15*

**4.4.1.6. ECTS:**

*3*

**4.4.1.7. Observações:**

*optativa*

**4.4.1.7. Observations:**

*optional*

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

*Maria Alexandra Pereira da Silva Malheiro*

**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):**

*Obj. 1. Analisar e capacitar os estudantes para estratégias b2b no setor industrial, assim como o papel das políticas de produto, preço, comunicação e distribuição no âmbito da gestão operacional do marketing.*

*Obj. 2. Capacitar os estudantes de conhecimento sobre as estratégias de gestão comercial de um ponto de vista de marketing industrial;*

*Obj. 3. Analisar técnicas comerciais de gestão do produto e de vendas, capacitando os estudantes para uma correta aplicação das políticas de marketing associadas à venda.*

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

*Obj. 1. Analyze and train students for b2b marketing strategies in the industrial sector, as well as the role of product, price, communication and distribution policies within the operational management of marketing*

*Obj. 2 Train students of knowledge about commercial management strategies from an industrial marketing point of view;*

*Obj. 3. Analyze commercial product and sales management techniques, enabling students to correctly apply the marketing policies associated with the sale.*

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

*O marketing-mix no Mercado b2b*

*Pricing strategies*

*Placement decisions*

*Gestão da força de vendas*

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

*Marketing-mix in b2b market*

*Pricing strategies*

*Placement decisions*

*Sales force management*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- o Objetivo 1 é atingido através do ponto 1 do conteúdo programático;*

*- o Objetivo 2 é atingido através dos pontos 2 e 3 dos conteúdos programáticos;*

*- o Objetivo 3 é atingido através do ponto 4 dos conteúdos programáticos;*

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

*- Objective 1 is achieved through point 1 of the syllabus;*

*- Objective 2 is achieved through points 2 and 3 of the syllabus;*

*- Objective 3 is achieved through point 4 of the syllabus;*

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

*Aulas teórico-práticas, com exposição de conceitos e posterior aplicação em casos de estudo;*

*Análise e discussão de artigos científicos de impacto na área de estudos*

*Realização de um seminário.*

*Avaliação assente num trabalho teórico-prático.*

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

*Theoretical-practical classes, with exposure of concepts and subsequent application in case studies;*

*Analysis and discussion of scientific articles of impact in the study area*

*Conducting a seminar.*

*Assessment based on theoretical and practical work.*

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*Os Objetivos 1 e 2 serão alcançados com o recurso à metodologia expositiva e também de análise de artigos científicos.*

*O Objetivo 3 conseguido através da metodologia assente na discussão de casos de estudo de aplicação de técnicas comerciais e de venda em contextos industriais.*

*A metodologia de seminário permitirá sistematizar a prossecução dos três objetivos definidos.*

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

*In view of the teaching methodology (M) and learning objectives (OBJ), the coherence between them is established as follows:*

*Objectives 1 and 2 will be achieved with the use of expository methodology and also of analysis of scientific articles.*

*Objective 3 achieved through the methodology based on the discussion of case studies of the application of commercial and sales techniques in industrial contexts.*

*The seminar methodology will make it possible to systematize the pursuit of the three defined objectives*

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

- Ingram, T.N., LaForge, R.W., Avila, R.A., Schwepker, C.H. and Williams, M.R. (2015). *Sales Management: Analysis and decision making*. New York: Routledge.

- Lowe, D. (2013). *Commercial Management: Theory and Practice*. Oxford: Willey-Blackwell Ltd, ISBN 978-1-4051-2468

- Homburg, C., & Jensen, O. (2007). *The Thought Worlds of Marketing and Sales: Which Differences Make a Difference?* *Journal of Marketing*, 71(3), 124–142. <https://doi.org/10.1509/jmkg.71.3.124>

- Storbacka, K., Ryals, L., Davies, I.A. and Nenonen, S. (2009), "The changing role of sales: viewing sales as a strategic, cross-functional process", *European Journal of Marketing*, Vol. 43 No. 7/8, pp. 890-906. <https://doi.org/10.1108/03090560910961443>

### **Mapa IV - Integração de Sistemas de Informação**

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

*Integração de Sistemas de Informação*

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

*Integration of Information Systems*

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

*STI*

#### **4.4.1.3. Duração:**

*semestral*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*80*

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

*TP 15*

#### **4.4.1.6. ECTS:**

*3*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*optativa*

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

*optional*

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

*Luís Gonzaga Martins Ferreira*

#### **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):**

*Capacitar os estudantes para processos de integração de sistemas de informação empresariais (SIE):*

*OBJ1 – Entender a necessidade de integração de SIE*

*OBJ2 – Desenhar Arquiteturas para Integração de SIE*

*OBJ3 – Implementar processos de integração de SIE*

*OBJ4 – Definir estratégias de Integração de SIE*

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

*Enable students to integrate Enterprise Information Systems (EIS) processes:*

*OBJ1 - Understand the need for ESI integration*

*OBJ2 - Design Architectures for EIS Integration*

*OBJ3 - Implement EIS integration processes*

*OBJ4 - Define EIS Integration strategies*

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*CP1 – \_Sistemas de Informação Empresariais (SIE)*

*CP1.1 – Requisitos e Soluções*

*CP1.2 – \_Indústria 4.0 e Internet das Coisas (IoT)*

*CP2 – \_Fundamentos da Integração de Sistemas Empresariais*

*CP2.1 – Análise de Requisitos de integração*

*CP2.2 – Integração de Dados e Processos*

*CP2.3 – Arquiteturas e Middleware Industrial*

*CP3 – \_Integrar Sistemas de Informação Empresariais*

*CP3.1 – Frameworks e Tecnologias (XML, JSON) (1 aula)*

*CP3.2 – Recolha e processamento de dados (ETL) (1 aula)*

*CP3.3 – Brokers de serviços de integração (APIs) (REST, SOAP, ...)*

*CP3.4 – Segurança na composição de Serviços (REST, OAuth, ...)*

*CP4 – Casos de Estudo*

#### 4.4.5. Syllabus:

*CP1 - Enterprise Information Systems (EIS)*

*CP1.1 - Requirements and Solutions*

*CP1.2 - Industry 4.0 and Internet of Things (IoT)*

*CP2 - Fundamentals of Enterprise Systems Integration*

*CP2.1 - Integration Requirements Analysis*

*CP2.2 - Data and Process Integration*

*CP2.3 - Architectures and Industrial Middleware*

*CP3 - Integrating Enterprise Information Systems*

*CP3.1 - Frameworks and Technologies (XML, JSON)*

*CP3.2 - Data collection and processing (ETL)*

*CP3.3 - Integration services brokers (APIs) (REST, SOAP, ...)*

*CP3.4 – Security in the composition of Services (REST, OAuth, ...)*

*CP4 - Case Studies*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ1 é atingido através dos CP1, CP2 e CP4;*

*- OBJ2 é atingido através dos pontos CP2, CP3 e CP4;*

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

*Considering the learning objectives and the syllabus, the coherence between them is established as follows:*

*- OBJ1 is reached through CP1, CP2 and CP4;*

*- OBJ2 is reached through points CP2, CP3 and CP4;*

*- OBJ3 is reached through points CP2, CP3 and CP4;*

*- OBJ4 is reached through points CP3 and CP4.*

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

*=Metodologias de ensino*

*M1 – \_Apresentação e discussão oral dos fundamentos e conceitos teóricos, recorrendo à exploração de conteúdos multimédia, sessões colaborativas e exploratórias (método expositivo, demonstrativo e interrogativo);*

*M2 – \_Aplicação teórico-prática de conceitos recorrendo a exercícios de aplicação a problemas simulados (método demonstrativo e participativo);*

*M3 – \_Aplicação prática de integração de sistemas de informação empresariais, na realização de projeto aplicado para a resolução de problema real.*

*=Avaliação=*

*- Momentos de avaliação contínua: 2*

*A1 – Projeto aplicado*

*A2 – Colaboração nas aulas*

*- Nota Final (NF)*

*NF = 90% \* A1 + 10% \* A2*

*- Nota Mínima*

*A1 – 10 valores*

*NF – 10 valores*

*- Avaliação por exame*

*Terão acesso à época de exame apenas os estudantes que realizaram o projeto (A1) na época de avaliação contínua e que não tenham obtido aproveitamento (NF>=10) ou pretendam realizar melhoria de nota.*

*Cálculo da nota (NF) = 90% \* A1 + 60% \* A2*

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

= *Teaching methodologies*

*M1 - Oral presentation and discussion of the foundations and theoretical concepts, using multimedia content, collaborative and exploratory sessions (expository, demonstrative and interrogative method);*

*M2 - Theoretical-practical application of concepts using exercises to apply in simulated problems (demonstrative and participatory method)*

*M3 - Practical application of integration of business information systems, in the realization of a project applied to solve a real problem (experiential method).*

= *Evaluation*

- *Moments of continuous evaluation: 2*

*A1 – \_Applied Project*

*A2 - Collaboration in classes*

- *Final grade (NF)*

*NF = 90% \* A1 + 10% \* A2*

- *Minimum score*

*A1 - 10 values*

*NF - 10 values*

- *Assessment by exam*

*Only students who have taken the project (A1) during the period of continuous assessment and who have not achieved success (NF >= 10) or intend to improve their grades will have access to the exam period.*

*Calculation of the grade NF= 90%\*A1 + 60%\*A2*

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

*A metodologia de ensino (M) para este mestrado deverá promover a exposição, experiência, investigação e co-criação de conhecimento, assente nos pilares: i) Discussão - para reforçar criatividade e iniciativa; ii) Aprender fazendo - colocar conhecimentos teóricos em prática; iii) Trabalho de campo - visitas à indústria; iv) Ensino orientado ao problema; e v) Projeto - reforçar a autonomia e confiança.*

*Assim a coerência da M com os objetivos de aprendizagem (OBJ) fica estabelecida da seguinte forma:*

- *OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3;*

- *OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3;*

- *OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*

- *OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3.*

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

*The teaching methodology (M) for this master's degree should promote the exposure, experiential, research and co-creation of knowledge, based on the pillars: i) Discussion - to reinforce creativity and initiative; ii) Learning by doing - putting theoretical knowledge into practice; iii) Fieldwork - visits to the industry; iv) Problem-oriented teaching; and v) Project - reinforcing autonomy and trust.*

*Thus, the coherence of M with the learning objectives (OBJ) is established as follows:*

- *OBJ1 is achieved through the teaching methodology M2 and M3;*

- *OBJ2 is achieved through the teaching methodology M2 and M3;*

- *OBJ3 is achieved through the teaching methodology M1, M2 and M3;*

- *OBJ4 is achieved through the teaching methodology M1, M2 and M3.*

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

- *Myerson, J. M. (2017). The Complete Book of Middleware (1st ed.). Auerbach Publications.*

- *Veneri, G., & Capasso, A. (2018). Hands-On Industrial Internet of Things: Create a powerful Industrial IoT infrastructure using Industry 4.0. Packt Publishing.*

- *Britton, C., & Peter Bye. (2004). IT Architectures and Middleware: Strategies for Building Large, Integrated Systems (2nd ed.). Addison-Wesley Professional.*

- *Hermann, M., Pentek, T. & Otto, B. (2016). Design principles for Industry 4.0 scenarios. Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2016- March(01), 3928–3937.*

- *Faltinski, S., Niggemann, O., Moriz, N. & Mankowski, A. (2012). AutomationML: From data exchange to system planning and simulation. Em 2012 IEEE international conference on industrial technology, icit 2012, proceedings (pp. 378–383). IEEE.*

- *EPoSS. (2008). Internet of Things in 2020 A Roadmap for the future. European Technology Platform on Smart Systems Integration, 1–27.*

**Mapa IV - Robótica Avançada****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Robótica Avançada*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Robotic*

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

## CAR

**4.4.1.3. Duração:***semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***80***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP 15***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***optativa***4.4.1.7. Observations:***optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***João Luis Araújo Martins Vilaça***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):***Nesta unidade curricular pretende-se proporcionar aos estudantes os conhecimentos teóricos fundamentais da Robótica de manipulação, complementados com experiência prática na programação destes robôs, quer em ambiente virtual, quer em cenário real.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***This curricular unit aims to provide students fundamental theoretical knowledge of manipulation of robotics, complemented with practical experience in the programming of these robots, both in a virtual environment and in a real scenario.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Tecnologia Robótica na área industrial. Robótica de manipulação: Robôs industriais; especificações de robôs industriais; configurações mais comuns em robôs industriais e suas aplicações; programação de robôs, características das linguagens de programação de robôs. Programação de Robôs industriais: Visão geral dos componentes; Movimentos do robô; Execução de programas; estrutura dos programas: Criação e modificação de movimentos programados; funções lógicas; ciclos e instruções condicionais; Interrupções.***4.4.5. Syllabus:***Robotic technology in industrial area. Handling robotic: Industrial robots; industrial robot specifications; most common configurations in industrial robots and their applications; robot programming, features of robot programming languages. Programming of industrial robots: components overview; Robot movements; Program execution; program structure: Creation and modification of programmed movements; logical functions; conditional cycles and instructions; Interruptions.***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Os conteúdos programáticos desta unidade curricular possibilitarão ao estudante adquirir um conjunto de competências numa área de forte disseminação no meio industrial. Assim, esta unidade curricular possibilitará aos estudantes conhecer e compreender a robótica mais avançada. Compreender de que forma esta é desenvolvida e operacionalizada. Após esta incursão teórica, o estudante será confrontado com um conjunto de problemas reais, e será estimulado à procura de soluções. Através da discussão dos mesmos, serão apresentadas ao estudante, diferentes aplicações, que lhe permitirão alcançar a sua resolução. Em simultâneo, será também estimulado no aluno a procura autónoma de soluções para a implementação de estratégias de controlo de movimento mais avançadas.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The syllabus of this course will enable the student to acquire a set of skills in an area of strong spread in the industrial environment. Thus, this course will enable students to know and understand the characteristics of advanced robotics. Understand*

*how it is developed and implemented. After this foray theoretical, students will be confronted with a set of real problems, and will be encouraged to find solutions. Through discussion of these will be presented to the student, different applications, allowing him/her to achieve resolution. Simultaneously, the student will also be encouraged to seek autonomous solutions for the implementation of more advanced movement control strategies.*

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

*Esta unidade curricular segue uma lógica de ensino baseado em resolução de problemas. A resolução destes problemas implica a utilização conjunta de diferentes tópicos abordados nesta unidade curricular, momento em que os mesmos serão apresentados. Embora supervisionado, este ensino contará com a criatividade e autonomia do estudante.*

*A classificação final dos estudantes é obtida com base nos seguintes elementos de avaliação: –1º trabalho prático – (0 a 20 valores, nota mínima 9,5 valores) – Relatório, apresentação oral e defesa individual.*

*O estudante será aprovado à disciplina quando a média dos elementos de avaliação for maior ou igual a 9.5 valores. Caso contrário o aluno pode submeter-se à Época de Recurso ou Época especial.*

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

*This course follows a logic-based learning problem solving. Addressing these issues requires the combined use of different topics covered in this course, at which time they will be presented. Although supervised, this teaching will have the creativity and autonomy of the student.*

*The final classification of students is obtained based on the following evaluation elements: –1st practical assignment - (0 to 20 points, minimum score 9.5 points) - Report, oral presentation and individual defense.*

*The student will be approved to the discipline when the average of the elements of evaluation is greater than or equal to 9.5 values. Otherwise, the student can submit to the Resource Season or Special Season.*

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

*Esta unidade curricular compreende uma componente teórica e uma componente teórico-prática. Ambas as componentes serão intercaladas ao longo da unidade curricular.*

*Sempre que possível será associada a cada uma das componentes teóricas um caso prático, para resolução de uma situação real. Assim, inicialmente serão apresentados os conceitos fundamentais do tópico principal desta unidade curricular, robótica avançada. Logo depois, será demonstrado o funcionamento das diferentes ferramentas que o estudante utilizará para o desenvolvimento e operacionalização dos robots.*

*Precedendo, a apresentação das diferentes abordagens à manipulação dos robots será introduzido um problema prático. Os estudantes deverão analisar e propor abordagens para a resolução do mesmo. Com o despertar para o problema, por parte dos estudantes, serão introduzidos os diferentes conjuntos de técnicas, que possibilitarão a sua solução.*

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

*This course includes a theoretical component and a component theory and practice. Both components will be interspersed throughout the course.*

*Wherever possible is associated, with each component theoretical a practical case, for resolution of a real situation. So, initially, we present the fundamental concepts of the main topics of this course, advanced robotics. Shortly thereafter, is shown the operation of different tools the student uses development and implementation of robots.*

*Preceding the presentation of the different characteristics of the manipulation of robots will be introduced a practical problem. Students should analyze and propose approaches to solving it. With the awakening to the problem, by the students, it will be introduced different sets of techniques that will allow a solution*

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

- Peter Corke, *Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB (Springer Tracts in Advanced Robotics)*, Springer, 2011
- Manual de programação Kuka
- Main conferences: ICRA, IROS, RSS, ISER, ISRR
- Main journals: IJRR, T-RO, Autonomous Robots, ...

### **Mapa IV - Gestão Financeira**

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

*Gestão Financeira*

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

*Financial Management*

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

*FIN*

**4.4.1.3. Duração:***semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***160***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP 30***4.4.1.6. 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):***Alexandrino Manuel Oliveira Ribeiro***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):***Capacitar os estudantes para o conhecimento e domínio de um conjunto de teorias e técnicas relacionadas com a função financeira da empresa.**OBJ1 - Habilitar os estudantes para os conhecimentos e prática da análise dos fluxos económicos e financeiros empresariais.**OBJ2 - Estudo dos métodos de análise económica financeira, gestão de tesouraria e análise da rentabilidade da empresa.**OBJ3 - Estudar e elaborar um adequado planeamento financeiro de médio e longo prazo***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***To enable students to understand and master a set of theories and techniques related to the company's financial function.**OBJ1 - Enable students for the knowledge and practice of analyzing economic and financial flows business.**OBJ2 - Study of the methods of economic and financial analysis, treasury management and profitability analysis of the company.**OBJ3 - Study and elaborate an adequate medium and long term financial planning***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Capítulo I. A Gestão Financeira 1.1. A Função Financeira: a Evolução e os Objectivos Essenciais 1.2. A Organização da Função Financeira 1.3. Os Fluxos Financeiros**Capítulo II. A Análise da Informação Financeira 2.1. Instrumentos de Análise 2.2. Métodos e Técnicas de Análise**Capítulo III. A Gestão da Tesouraria 3.1. Conceitos Introdutórios 3.2. Os Conceitos de Fundo de Maneio Necessário 3.3. A Relação Fundamental da Tesouraria 3.4. Análise dos Fluxos Monetários**Capítulo IV. A Rentabilidade da Empresa 4.1. Os Principais Conceitos de Rentabilidade 4.2. Análise Integrada dos Diferentes Tipos de Rentabilidade 4.3. A Rentabilidade e a Tesouraria 4.4. O Conceito de Viabilidade Financeira**Capítulo V. O Planeamento Financeiro a Médio e Longo Prazo 5.1. As Teorias da Estrutura de Capital 5.2. As Principais Políticas Financeiras 5.3. A Elaboração dos Documentos Financeiros Previsionais**Capítulo VI. Análise e Avaliação do Risco 6.1. Risco Operacional 6.2. Risco Financeiro 6.3. Risco Global***4.4.5. Syllabus:***Chapter I. Financial Management 1.1. The Financial Function: Evolution and the Essential Objectives 1.2. The Organization of the Financial Function 1.3. Financial Flows**Chapter II. The Analysis of Financial Information 2.1. Analysis Instruments 2.2. Analysis Methods and Techniques**Chapter III. Treasury Management 3.1. Introductory Concepts 3.2. The Concepts of Necessary Working Capital 3.3. The Fundamental Relationship of Treasury 3.4. Analysis of Monetary Flows**Chapter IV. The Company's Profitability 4.1. The main concepts of profitability 4.2. Integrated Analysis of Different Types of Profitability 4.3. Profitability and Treasury 4.4. The Concept of Financial Viability**Chapter V. Medium and Long Term Financial Planning 5.1. Capital Structure Theories 5.2. The Main Financial Policies*

### 5.3. The Preparation of Forecast Financial Documents

#### Chapter VI. Risk Analysis and Assessment 6.1. Operational Risk 6.2. Financial risk 6.3. Global Risk

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

*Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos definidos para a UC no desenho do curso. A exposição permite os estudantes identificarem-se com a problemática da gestão financeira. A componente prática exercita o estudante no conhecimento e dos métodos e técnicas de gestão e análise financeira de empresas. O capítulo 1 do programa permite o cumprimento do objetivo de conhecer a base da natureza empresarial. O capítulo 2 do programa permite identificar os instrumentos de análise financeira e a preparação dos documentos contabilísticos para avaliação da empresa. No capítulo 3 são identificados os métodos e técnicas de análise da gestão da empresa. Relativamente aos capítulos 4 e 5 permite o estudo do equilíbrio financeiro a curto prazo e a médio/longo prazo e a análise da rentabilidade. O capítulo 6 do programa permite o contacto com as noções e planeamento financeiro. E finalmente no capítulo 7 permite a medição, análise e gestão do risco empresarial.*

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

*The program contents were defined according to the objectives defined for the UC in the course design. The exhibition allows students to identify themselves with the problem of financial management. The practical component exercises the student in the knowledge and methods and techniques of management and financial analysis of companies. Chapter 1 of the program allows the fulfillment of the objective of knowing the basis of the business nature. Chapter 2 of the program makes it possible to identify the instruments of financial analysis and the preparation of accounting documents for the company's assessment. Ch 3 identifies the methods and techniques for analyzing the company's management. Regarding chapters 4 and 5, it allows the study of financial balance in the short term and medium / long term and the analysis of profitability. Ch 6 allows contact with the notions and financial planning. And finally in chapter 7 it allows the measurement, analysis and management of business risk.*

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

*As matérias serão lecionadas em aulas teórico-práticas, nas quais serão expostas as diferentes matérias seguidas de exercícios práticos, com o recurso a:*

- *Apresentação de diapositivos de apoio em suporte eletrónico,*
- *Grupo de discussão, moderado pelo professor, com carácter livre, onde se desenvolverá a participação, interação e dinâmica de grupo, fomentando a proximidade entre os elementos da comunidade na criação de um ambiente social ativo e construtivo.*

*=Avaliação=*

*Trabalho de grupo = 40%*

*Avaliação Final Presencial = 60%*

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

*The subjects will be taught in theoretical-practical classes, in which the different subjects followed will be exposed practical exercises, using:*

- *Presentation of support slides in electronic format,*
- *Discussion group, moderated by the teacher, with a free character, where participation, interaction and group dynamics will develop, fostering proximity between elements of the community in the creation of an active and constructive social environment.*

*= Evaluation =*

*Group work = 40%*

*Final Face Assessment = 60%*

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

*Atendendo a que os objetivos da disciplina incluem a aquisição de conhecimentos e de desenvolvimento de competências em ambiente teórico-prático, a metodologia de ensino está definida com recurso a exposição teórica e prática dos temas propostos, permitindo aos estudantes uma análise crítica e a resolução de casos práticos. As metodologias de ensino usadas contribuem para as competências estabelecidas para a UC através do ensino autónomo, estudo e aprendizagem. Em que por um lado, uma componente de apresentação aos alunos dos conteúdos da UC para auxiliar no estudo individual com vista à compreensão das matérias (pesquisa de fontes e leitura). Por outro lado, especialmente adequado para a aquisição da abordagem participativa e de trabalho prático individual é essencial. O papel do docente é, conseqüentemente, o de orientador das aprendizagens e facilitador do desenvolvimento das competências.*

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

*Given that the objectives of the subject include the acquisition of knowledge and the development of skills in a theoretical-practical environment, the teaching methodology is defined using the theoretical and practical exposure of the proposed themes, allowing students to critically analyze and solve problems. practical cases. The teaching methodologies used contribute to the competencies established for the UC through autonomous teaching, study and learning. On the one hand, a component of presentation to students of the contents of the UC to assist in the individual study with a view to understanding the subjects (source research and reading). On the other hand, especially suitable for the acquisition of the participatory approach and individual practical work is essential. The teacher's role is, therefore, that of learning advisor and facilitator of skills development.*

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

- *Fernandes, Carla, Peguinho, Cristina, Vieira, Elisabete e Neiva, Joaquim (2013), "Análise Financeira – Teoria e Prática", Edições Silabo;*
- *Nabais, Carlos e Nabais, Francisco (2011), "Prática Financeira I – Análise Económica e Financeira", 6ª Edição, Lidel Edições;*
- *Nabais, Carlos e Nabais, Francisco (2007), "Prática Financeira II – Gestão Financeira", 2ª Edição, Lidel Edições; (adotar formatação APA)*
- *Brealey R. e Myers S. (2008). Princípios de Finanças Empresariais, 5ª edição, Lisboa: McGraw-Hill de Portugal*

### **Mapa IV - Simulação Industrial**

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

*Simulação Industrial*

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

*Industrial Simulation*

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

*EPS*

#### **4.4.1.3. Duração:**

*semesrtral*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*160*

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

*TP 30*

#### **4.4.1.6. 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):**

*Maria Manuela Cruz da Cunha*

#### **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):**

*Capacitar os estudantes sobre os conceitos e ferramentas da Simulação Industrial para atingir os seguintes objetivos:*

*OBJ1 – Interpretar e analisar o comportamento de um sistema produtivo;*

*OBJ2 - Selecionar as metodologias e técnicas mais adequadas à especificidade de um sistema*

*OBJ3 – Modelar projetos de simulação industrial*

*OBJ4 – Construir programas de simulação*

*OBJ5 – Interpretar os resultados dos projetos de simulação*

*OBJ6 – Extrair conclusões com espírito crítico relativo ao desempenho de um sistema, como resultado da análise dos*

*resultados dos projetos de simulação.*

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

*Train students on Industrial Simulation concepts and tools to achieve the following objectives:*

*OBJ1 - Interpret and analyze the behavior of a productive system;*

*OBJ2 - Select the methodologies and techniques most appropriate to the specificity of a system*

*OBJ3 - Model industrial simulation projects*

*OBJ4 - Build simulation programs*

*OBJ5 - Interpret the results of simulation projects*

*OBJ6 - Draw conclusions with a critical spirit regarding the performance of a system, as a result of the analysis of the results of the simulation projects.*

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

*CP1 – Introdução à simulação*

*CP1.1 – Conceitos introdutórios*

*CP1.2 – Filosofias de modelação em simulação*

*CP1.2.1 – Planeamento de acontecimentos*

*CP1.2.2 – Fluxo de Processo*

*CP1.2.3 – Diagramas Ciclo de Atividades*

*CP2 – Metodologia de um estudo de simulação*

*CP2.1 – Formulação do problema*

*CP2.2 – Modelação de simulação*

*CP2.3 – Verificação e validação de modelos. Experimentação e análise*

*CP3 – Considerações estatísticas da Simulação*

*CP3.1 – Geração de Números Aleatórios*

*CP3.2 – Testes de Aleatoriedade*

*CP3.3 – Geração de Variáveis Aleatórias de várias distribuições*

*CP4 – Introdução às Linguagens de Simulação.*

*CP4.1 – Ferramenta de Simulação ARENA/SIMIO*

*CP4.2 – Construção de Modelos. Experimentação*

*CP5 – Modelação e simulação de um projeto real em ambiente industrial*

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

*CP1 – Introduction to Simulation*

*CP1.1 – Introduction to simulation concepts*

*CP1.2 – Simulation modelling philosophies*

*CP1.2.1 – Event planning*

*CP1.2.2 – Process flow*

*CP1.2.3 – Activity diagram*

*CP1.3 – Simulation in industrial environments*

*CP2 – Simulation study methodology*

*CP2.1 – Problem formulation*

*CP2.2 – Simulation modelling*

*CP2.3 – Verification and validation of models. Experimentation and analysis*

*CP3 – Statistical issues of the simulation*

*CP3.1 – Generation of Random Numbers*

*CP3.2 – Randomness Tests*

*CP3.3 – Generation of Random Variables from different distributions*

*CP4 – Introduction to Simulation Languages*

*CP4.1 – ARENA/SIMIO Software for Simulation*

*CP4.2 – Simulation model development. Experimentation*

*CP5 – Modelling and simulation of a real project in an industrial environment*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ1 é atingido através dos pontos CP1, CP5;*

*- OBJ2 é atingido através dos pontos CP1, CP2;*

*- OBJ3 é atingido através dos pontos CP1, CP2, CP3, CP4, CP5;*

*- OBJ4 é atingido através dos pontos CP2, CP4;*

- OBJ5 é atingido através dos pontos CP2, CP3;
- OBJ6 é atingido através dos pontos CP2, CP3, CP4, CP5.

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

*Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:*

- OBJ1 is reached through CP1, CP5;
- OBJ2 is reached through CP1, CP2;
- OBJ3 is reached through CP1, CP2, CP3, CP4, CP5;
- OBJ4 is reached through CP2, CP4;
- OBJ5 is reached through CP2, CP3;
- OBJ6 is reached through CP2, CP3, CP4, CP5.

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

*=Metodologias de ensino=*

*M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos sobre os conteúdos programáticos.*

*M2 – Metodologia baseada nos conceitos de aprendizagem ativa, através da aplicação prática dos conceitos adquiridos, e através de “experiential learning” (aprendizagem pela experiência)*

*M3 – Aplicação prática os conceitos teóricos através de trabalhos de grupo e trabalho individuais, com aplicação em ambiente industrial.*

*=Avaliação=*

*- Momentos de avaliação contínua: 3*

*A1 - Trabalho/Apresentação (Grupo): 1*

*A2 - Trabalho (Individual): 2*

*A3 - Teste: 1*

*- Nota Final (NF)*

*NF = 1 \* 50%\* A1 + 2 \*10%\* A2 + 1 \*30%\* A3*

*- Nota Mínima*

*A1 – 8 Valores*

*A2 – 8 Valores*

*A3 – 8 Valores*

*CF – 10 Valores*

*- Melhoria de nota*

*A melhoria de nota será realizada através de uma prova global escrita, com o objetivo de evidenciar um aprofundamento das competências sobre os conteúdos programáticos da unidade curricular.*

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

*=Learning Methodology =*

*M1 – Theoretical concepts concerning the subject program presentation and discussion;*

*M2 – Methodology based on active learning and experiential learning concepts.*

*M3 – Practical group and individual work, applying the skills obtained, with the industrial application.*

*=Evaluation=*

*- Evaluation moments: 3*

*A1 – Practical Work/Presentation: 1*

*A2 – Practical Work: 2*

*A3 – Written Test: 1*

*- Final Grade (FG)*

*FG = 1 \* 50%\* A1 + 2 \*10%\* A2 + 1 \*30%\* A3*

*- Minimum Grade*

*A1 – 8 values*

*A2 – 8 values*

*A3 – 8 values*

*FG – 10 values*

*- Grade Improvement*

*Grade improvement exam consists of a specific written exam designed to evaluate and demonstrate student's competences, and it will include all subjects of this curricular unit and the topics developed in the practical work.*

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1;

- *OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1;*
- *OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2;*
- *OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3.*
- *OBJ5 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3.*
- *OBJ6 é conseguido através da metodologia de ensino M3.*

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

*Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:*

- *OBJ1 is achieved through M1;*
- *OBJ2 is achieved through M1;*
- *OBJ3 is achieved through M1, M2;*
- *OBJ4 is achieved through M2, M3;*
- *OBJ5 is achieved through M1, M2, M3;*
- *OBJ6 is achieved through M3.*

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

- *Law A.M. e Kelton W.D. (2007) Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill International Edition, New York.*
- *Kelton W.D., Sadowski R.P. e Zupick N.B. (2015) Simulation with ARENA (6ª ed.), McGraw-Hill International Edition, New York.*
- *Banks J. (1998) Handbook of Simulation, John Wiley & Sons, Atlanta.*
- *Poole, T. G., & Szymankiewicz, J. Z. (1977). Using simulation to solve problems. McGraw-Hill*

### Mapa IV - Fabrico Assistido por Computador

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Fabrico Assistido por Computador*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Computer Aided Manufacturing*

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

*EPS*

#### 4.4.1.3. Duração:

*semestral*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

*160*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP 30*

#### 4.4.1.6. 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):

*Cáia Filipa Veiga Alves*

#### 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):

*Capacitar os estudantes sobre os conceitos e ferramentas que constituem um sistema de fabrico assistido por computador:*

*OBJ1 – Especificar os requisitos funcionais e os elementos de um sistema de Fabrico Assistido por Computador (CAM) e a sua integração com um sistema de projeto assistido por computador (CAD)*  
*OBJ2 – Definir e selecionar ferramentas um sistema de fabrico assistido por computador;*  
*OBJ3 – Programar uma máquina ferramenta CNC com uma ferramenta CAD/CAM;*  
*OBJ 4 – Definir medidas de desempenho de um sistema CAD/CAM.*

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

*Competences for the concepts and tools of a Computer Aided Manufacturing system (CAM):*  
*OBJ1 - Specify a Computer Aided Manufacturing system functional requirements and elements*  
*OBJ2 - Define and select Computer Aided Manufacturing system tools*  
*OBJ3 - Program a CNC machine tool with a CAD/CAM software*  
*OBJ 4 – Define performance measures of a CAD/CAM system*

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

*CP1 – Sistema de Projeto Assistido por Computador (CAD)*  
*CP1.1 – Projeto Assistido por Computador (CAD)*  
*CP1.2 - Gestão e organização de projeto de sistemas CAD*

*CP2 – Sistema de Fabrico Assistido por Computador (CAM)*  
*CP2.1 – Fabrico Assistido por Computador (CAM)*  
*CP2.2 – Processos de Produção*  
*CP2.3 - Sistemas Flexíveis de Manufatura (FMS)*  
*CP2.4 - Gestão e organização de projeto de sistemas CAM*

*CP3– Interoperabilidade de sistemas CAD/CAM*  
*CP3.1 - Produção Integrada por Computador (CIM)*  
*CP3.2 - Gestão e organização de projeto de sistemas CAD/CAM*

*CP4 – Sistema de Controlo Numérico (CNC)*  
*CP4.1 – Arquitetura hierárquica de controlo NC, CNC, DNC e AC*  
*CP4.2 – Interpoladores para sistemas de fabrico*

*CP5 - Progamação CNC*  
*CP5.1 – Linguagem de programação APT*  
*CP5.2 – Linguagem de programação ISO 6983 (linguagem “g”)*  
*CP5.3 – Software CAD/CAM*

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

*CP1 – Computer Aided Design (CAD) System*  
*CP1.1 – Computer Aided Design*  
*CP1.2 – Management and organization of CAD systems*

*CP2 – Computer Aided Manufacturing (CAM) System*  
*CP2.1 – Computer Aided Manufacturing (CAM)*  
*CP2.2 – Manufacturing processes*  
*CP2.3 – Flexible Manufacturing Systems (FMS)*  
*CP2.4 - Management and organization of CAM systems.*

*CP3– Interoperability of CAD/CAM systems*  
*CP3.1 – Computer Integrated Manufacturing (CIM)*  
*CP3.2 - Management and organization of CAD/CAM systems.*

*CP4 – Computer Numerical Control (CNC)*  
*CP4.1 – Hierarchical architecture of NC, CNC, DNC and AC.*  
*CP4.2 – Interpolation*

*CP5 – CNC programming*  
*CP5.1 – APT programming*  
*CP5.2 – ISO 6983 programming language (G-code)*  
*CP5.3 – CAD/CAM software*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ1 é atingido através dos pontos CP1, CP2e CP3;
- OBJ2 é atingido através dos pontos CP2, CP3, CP4, CP5;
- OBJ3 é atingido através dos pontos CP4, CP5;
- OBJ4 é atingido através dos pontos CP1, CP2, CP3.

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

*Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:*

- OBJ1 is reached through CP1, CP2 and CP3;
- OBJ2 is reached through CP2, CP3, CP4 and CP5;
- OBJ3 is reached through CP4 and CP5;
- OBJ4 is reached through CP1, CP2 and CP3.

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

*=Metodologias de ensino=*

*M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos sobre os conteúdos programáticos.*

*M2 – Metodologia baseada nos conceitos de aprendizagem ativa, através da aplicação prática dos conceitos adquiridos, e através de “experiential learning” (aprendizagem pela experiência)*

*M3 – Aplicação prática os conceitos teóricos através de trabalhos de grupo e trabalho individuais, com eventual aplicação em ambiente industrial.*

*=Avaliação=*

*- Momentos de avaliação contínua: 3*

*A1 - Trabalho/Apresentação (Grupo): 1*

*A2 - Trabalho (Individual): 2*

*A3 - Teste: 1*

*- Nota Final (NF)*

*$NF = 1 * 50% * A1 + 2 * 10% * A2 + 1 * 30% * A3$*

*- Nota Mínima*

*A1 – 8 Valores*

*A2 – 8 Valores*

*A3 – 8 Valores*

*CF – 10 Valores*

*- Melhoria de nota*

*A melhoria de nota será realizada através de uma prova global escrita, com o objetivo de evidenciar um aprofundamento das competências sobre os conteúdos programáticos da unidade curricular.*

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

*=Learning Methodology =*

*M1 –Theoretical concepts concerning the subject program presentation and discussion;*

*M2 – Methodology based on active learning and experiential learning concepts.*

*M3 – Practical group and individual work, applying the skills obtained, with the possibility of industrial application.*

*=Evaluation=*

*- Evaluation moments: 3*

*A1 – Practical Work/Presentation: 1*

*A2 – Practical Work: 2*

*A3 – Written Test: 1*

*- Final Grade (FG)*

*$FG = 1 * 50% * A1 + 2 * 10% * A2 + 1 * 30% * A3$*

*- Minimum Grade*

*A1 – 8 values*

*A2 – 8 values*

*A3 – 8 values*

*FG – 10 values*

*- Grade Improvement*

*Grade improvement exam consists of a specific written exam designed to evaluate and demonstrate student's competences, and it will include all subjects of this curricular unit and the topics developed in the practical work.*

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- *OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*
- *OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*
- *OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*
- *OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3.*

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

*Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:*

- *OBJ1 is achieved through M1, M2 and M3;*
- *OBJ2 is achieved through M1, M2 and M3;*
- *OBJ3 is achieved through M1, M2 and M3;*
- *OBJ4 is achieved through M1, M2 and M3.*

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

- *Koren, Y. (1983). Computer control of manufacturing systems (pp. 115-121). New York et al.: McGraw-Hill.*
- *Groover, M., & Zimmers, E. W. J. R. (1983). CAD/CAM: computer-aided design and manufacturing. Pearson Education.*
- *Putnik, G. D., & Silva, S. C. (1995). One-product-integrated-manufacturing. In International Conference on Information Technology for Balanced Automation Systems (pp. 45-52). Springer, Boston, MA.*
- *Altintas Y (2000) Manufacturing automation. Cambridge University Press, Cambridge, UK*
- *Makris S., Mourtzis D., Chryssolouris G. (2014) Computer-Aided Manufacturing. In: The International Academy for Production Engineering, Laperrière L., Reinhart G. (eds) CIRP Encyclopedia of Production Engineering. Springer, Berlin, Heidelberg*

### Mapa IV - Redes Industriais e Sistemas Sensoriais

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Redes Industriais e Sistemas Sensoriais*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Industrial Networks and Sensors Systems*

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

*HCSO*

#### 4.4.1.3. Duração:

*semestral*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

*160*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP 30*

#### 4.4.1.6. 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):

*Nuno Alberto Ferreira Lopes*

#### 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):

*O objetivo desta unidade curricular é dotar o aluno com os conceitos fundamentais das redes locais e industriais, principais aplicações, protocolos utilizados e meios utilizados.*

*Os alunos que concluíam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:*

- Compreender a estrutura, equipamentos, a forma de funcionamento e utilização das redes locais e em particular as redes voltadas para o ambiente do sector industrial e serviços, de modo a possibilitar a compreensão e integração dos diversos dispositivos com capacidades comunicativas.*
- Deverá igualmente conhecer os protocolos, equipamentos e a terminologia usados em redes de comunicação local e industrial.*

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

*The goal of this course is to provide students with the fundamental concepts of local area networks and industrial, main applications, protocols used, and the means used.*

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

- Understand the structure, equipment, how to operate and use local networks and networks particularly focused on the environment from industry and services, to enable the understanding and integration of multiple devices with communication capability.*
- You should also know the protocols, equipment and terminology used in communication networks and industrial location.*

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

*Redes Locais: Apresentação; Topologias (Barramento, Anel, Estrela, Malha); Redes Locais (Ethernet – IEEE 802.3, Token-Ring - IEEE 802.5, FDDI, Token-Bus); Redes Locais sem Fios (IEEE 802.11, Bluetooth, Bluetooth Low Energy, ZigBee); Equipamentos de Rede (HUB, Switch, Router); O Modelo OSI; Os protocolos típicos da Internet: Protocolo IP, Internet Control Message Protocol – ICMP, Protocolo TCP, Protocolo UDP; Serviços TCP/IP mais Comuns; Outros Protocolos; Aplicações de Rede.*

*Redes Industriais: Apresentação; O Processo de Produção; Uso de Redes no Ambiente Industrial; Requisitos de Redes Industriais; Meio de Transmissão; Fieldbus LONworks; FIP; Modbus; Profibus; ISA SP-50; CAN; Ethernet Industrial; OPC-UA; MQTT; AMQP; Gestão e manutenção de redes industriais.*

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

*Local Area Networks: Introduction; topologies (bus, ring, star, mesh); LANs (Ethernet - IEEE 802.3, Token-Ring - IEEE 802.5, FDDI, Token-Bus), Wireless Local Area Networks (IEEE 802.11, Bluetooth, Bluetooth Low Energy, ZigBee) , Network Equipment (HUB, Switch, Router), The OSI Model, Main protocols used in the Internet: IP, Internet Control Message Protocol - ICMP, TCP Protocol, UDP protocol), Most common TCP / IP Services; Other protocols; Network Applications.*

*Industrial Networks: Introduction, The Production Process; Use of Networks in Industrial Environment; Requirements for Industrial Networks; Transmission Medium, Fieldbus, LonWorks, FIP, Modbus, Profibus, ISA SP-50; CAN; Industrial Ethernet, OPC-UA, MQTT; AMQP; management and maintenance of industrial networks.*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular possibilitarão ao aluno adquirir um conjunto de competências numa área de forte disseminação no meio industrial, com grandes oportunidades nos sectores público e privado. Assim, esta unidade curricular possibilitará aos alunos conhecer e compreender as diferentes topologias e características das redes locais indústrias. Compreender de que forma estas são projectadas, configuradas e geridas. Após esta incursão teórica, o aluno será confrontado com um conjunto de problemas reais, e será estimulado à procura de soluções para a resolução dos mesmos. Através da discussão dos mesmos, serão apresentadas ao aluno, diferentes redes, que lhe permitirão alcançar a sua resolução. Em simultâneo, será também estimulado no aluno a procura autónoma de informações e configurações mais avançadas existentes na literatura.*

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

*The syllabus of this course will enable the student to acquire a set of skills in an area of strong spread in the industrial environment, with great opportunities in the public and private sectors.*

*Thus, this course will enable students to know and understand the characteristics of different topologies and networks local industries. Understand how they are designed, configured and managed. After this foray theoretical, students will be confronted with a set of real problems, and will be encouraged to find solutions to solve them.*

*Through discussion of these will be presented to the student, different networks, allowing you to achieve your resolution. Simultaneously, the student will also be stimulated demand autonomous information and more advanced settings in the existing literature.*

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

*Esta unidade curricular segue uma lógica de ensino baseado em resolução de problemas. A resolução destes problemas implica a utilização conjunta de diferentes tópicos abordados nesta unidade curricular, momento em que os mesmos serão apresentados. Embora supervisionado, este ensino contará com a criatividade e autonomia do aluno. Os resultados de aprendizagem serão avaliados individualmente através de um teste teórico (50% da nota final) e da realização de trabalhos práticos (50% da nota final) relacionados com o estudo da unidade curricular.*

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

*This course follows a logic-based learning problem solving. Addressing these issues requires the combined use of different topics covered in this course, at which time they will be presented. Although supervised, this teaching will have the creativity and autonomy of the student. Learning outcomes will be assessed individually by a test of theoretical (50% of the final note) and practical work related course of study (50% of the final note).*

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

*Esta unidade curricular compreende uma componente teórica e uma componente teórico-prática. Ambas as componentes serão intercaladas ao longo da unidade curricular. Sempre que possível será associada a cada uma das componentes teóricas um caso prático, para resolução de uma situação real. Assim, inicialmente serão apresentados os conceitos fundamentais dos dois tópicos principais desta unidade curricular, redes locais e redes industriais. Logo depois, será demonstrado o funcionamento das diferentes ferramentas que o aluno utilizará para o desenvolvimento e configuração das diferentes redes. Precedendo, a apresentação das diferentes características das redes será introduzido um problema prático. Os alunos deverão analisar e propor abordagens para a resolução do mesmo. Com o despertar para o problema, por parte dos alunos, serão introduzidos os diferentes conjuntos de técnicas, que possibilitarão a sua solução.*

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

*This course includes a theoretical component and a component theory and practice. Both components will be interspersed throughout the course. Wherever possible is associated, with each component theoretical a practical case, for resolution of a real situation. So, initially, we present the fundamental concepts of the two main topics of this course, local area networks and industrial networks. Shortly thereafter, is shown the operation of different tools the student uses development and configuration of the different networks. Preceding the presentation of the different characteristics of the networks will be introduced a practical problem. Students should analyze and propose approaches to solving it. With the awakening to the problem, by the students, it will be introduced different sets of techniques that will allow a solution.*

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

- Wolfhard Lawrenz, "CAN Systems Engineering: From Theory to Practical Applications", Springer-Verlag, New York, 1997.
- Spurgeon, C., "Ethernet: the definitive guide", O'Reilly, 2000
- Geier, Jim, "Wireless Lans: implementing interoperable networks", MacMillan, 1999
- Zurawski Richard; The industrial communication technology handbook. CRC Press 2005
- Steve Mackay, Edwin Wright, Deon Reynders, Jonh Park; Practical Industrial Data Networks: Design, Installation and Troubleshooting. Newnes 2004
- Donald Sterling, Steven Wissler; The Industrial Ethernet Networking Guide, Thomson Delmar Learning, 2002.

**Mapa IV - Métodos estatísticos para análise de dados****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Métodos estatísticos para análise de dados*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Statistical methods for data analysis*

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

*ME*

**4.4.1.3. Duração:**

*semestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*160*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP 30*

**4.4.1.6. 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):**

*Mário João Freitas de Sousa Basto*

**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):**

*Capacitar os estudantes para os conceitos e ferramentas da análise de dados:*

*OBJ1 – Inferir para a população os resultados observados em amostras;*

*OBJ2 - Identificar as variáveis que influenciam uma dada resposta, eliminando as que não trazem informação;*

*OBJ3 - Efetuar previsões, detetar interações e identificar variáveis de confundimento;*

*OBJ4 - Reduzir a complexidade dos dados, resumindo a informação de várias variáveis correlacionadas;*

*OBJ5 - Diferenciar entre dois ou mais grupos de indivíduos, identificando as variáveis que melhor os distinguem.*

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

*Empower students to the concepts and tools of data analysis:*

*OBJ1 - Infer to the population the results observed in samples;*

*OBJ2 - Identify the variables that influence a given response, eliminating those that do not bring information;*

*OBJ3 - Make predictions, detect interactions and identify confounding variables;*

*OBJ4 - Reduce the complexity of the data, summarizing the information of several correlated variables;*

*OBJ5 - Differentiate between two or more groups of individuals, identifying the variables that best distinguish them.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*CP1 – Técnicas de amostragem. Estimação e testes de hipóteses;*

*CP2 – Análise de variância unifatorial e multifatorial;*

*CP3 – Análise de variância multivariada (manova);*

*CP4 – Regressão linear;*

*CP5 – Análise de componentes principais. Análise fatorial;*

*CP6 – Regressão logística;*

*CP7 – Análise discriminante.*

**4.4.5. Syllabus:**

*CP1 - Sampling techniques. Estimation and hypothesis testing;*

*CP2 – Unifactorial and multifactorial analysis of variance;*

*CP3 - Multivariate analysis of variance (manova);*

*CP4 - Linear regression;*

*CP5 - Principal component analysis. Factor analysis;*

*CP6 - Logistic regression;*

*CP7 - Discriminant analysis.*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ1 é atingido através dos CP1, CP2 e CP3;*

*- OBJ2 é atingido através dos pontos CP2, CP3, CP4 e CP6;*

*- OBJ3 é atingido através dos pontos CP2, CP3, CP4 e CP6;*

*- OBJ4 é atingido através dos pontos CP5;*

*- OBJ5 é atingido através dos pontos CP6 e CP7;*

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

*Considering the learning objectives and the syllabus, the coherence between them is established as follows:*

- OBJ1 is reached through CP1, CP2 and CP3;
- OBJ2 is reached through points CP2, CP3, CP4 and CP6;
- OBJ3 is reached through points CP2, CP3, CP4 and CP6;
- OBJ4 is reached through points CP5;
- OBJ5 is reached through points CP6 and CP7;

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

*=Metodologias de ensino=*

*M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos, recorrendo como suporte à apresentação de slides e outras materiais multimédia;*

*M2 – Apresentação de exemplos práticos cuja resolução e discussão é efetuada com recurso a software estatístico adequado;*

*M3 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos, recorrendo a software estatístico adequado.*

*=Avaliação=*

*- Momentos de avaliação contínua: 2*

*A1 – Trabalho/Apresentação: 1*

*A2 – Teste: 1*

*- Nota Final (NF)*

*NF = 1 \* 50% \* A1 + 1 \* 50% \* A2*

*- Nota Mínima*

*A1 – 6 valores*

*A2 – 6 valores*

*CF – 10 valores.*

*- Melhoria de nota*

*A prova de melhoria consiste numa prova global escrita.*

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

*= Teaching methodologies =*

*M1 - Presentation and oral discussion of theoretical concepts, using as support the presentation of slides and other multimedia materials;*

*M2 - Presentation of practical examples whose resolution and discussion is carried out using appropriate statistical software;*

*M3 - Practical application of the acquired concepts, using appropriate statistical software.*

*= Evaluation =*

*- Moments of continuous evaluation: 2*

*A1 - Work / Presentation: 1*

*A2 - Test: 1*

*- Final grade (NF)*

*NF = 1 \* 50% \* A1 + 1 \* 50% \* A2*

*- Minimum score*

*A1 - 6 points*

*A2 - 6 points*

*CF - 10 points.*

*- Grade improvement*

*The improvement test consists of a written global test.*

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;
- OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;
- OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;
- OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;
- OBJ5 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;

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

*In view of teaching methodologies (M) and learning objectives (OBJ), the coherence between them is established as follows:*

- OBJ1 is achieved through the teaching methodology M1, M2 and M3;
- OBJ2 is achieved through the teaching methodology M1, M2 and M3;
- OBJ3 is achieved through the teaching methodology M1, M2 and M3;
- OBJ4 is achieved through the teaching methodology M1, M2 and M3;
- OBJ5 is achieved through the teaching methodology M1, M2 and M3;

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

- Maroco, J.; (2018); *Análise Estatística com o SPSS Statistics, 7ª Edição, ReportNumber.*
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics, 5th Edition, SAGE Publications Ltd.*
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2019). *Multivariate Data Analysis, 8th Edition, Cengage, U.K.*

#### Mapa IV - Projeto Generativo

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

*Projeto Generativo*

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

*Generative Project*

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

*EPS*

##### 4.4.1.3. Duração:

*semestral*

##### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

*160*

##### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP 30*

##### 4.4.1.6. 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):

*Filipe José Palhares Chaves*

##### 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):

*Capacitar os estudantes para os conceitos e ferramentas de projeto generativo:*

*OBJ1 – Conhecer os conceitos de projeto generativo;*

*OBJ2 – Compreender a aplicação do projeto generativo no processo de desenvolvimento e implementação;*

*OBJ3 – Desenvolver e aplicar os métodos dos elementos finitos.*

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

*To enable students to use the concepts and tools of design thinking.*

*OBJ1 – To know the concepts of generative design;*

*OBJ2 – To understand how to apply generative project in development and implementation processes;*

*OBJ3 – To develop and to apply finite elements methods.*

##### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*CP1 – Projeto Generativo*

*CP2 - Modelação Paramétrica 3D*

*CP3 – Métodos dos elementos finitos*

##### 4.4.5. Syllabus:

*CP1 – Generative Project*

*CP2 - 3D Parametric Modelling*

*CP3 – Finite Element Method*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ1 é atingido através dos CP1;
- OBJ2 é atingido através dos pontos CP1 e CP2;
- OBJ3 é atingido através dos pontos CP3.

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

*Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:*

- OBJ1 is reached through CP1;
- OBJ2 is reached through CP1 and CP2;
- OBJ3 is reached through CP3.

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

*=Metodologias de ensino*

*M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos, recorrendo como suporte à apresentação de slides e outras materiais multimédia (método expositivo, demonstrativo e interrogativo);*

*M2 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos, recorrendo à realização de exercícios que tentem simular a realidade dos problemas da organização (método demonstrativo e ativo);*

*M3 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos, recorrendo à realização de um trabalho prático que emulem um projeto empresarial (método experiencial).*

*=Avaliação=*

*- Momentos de avaliação contínua: 2*

*A1 – Trabalho/Apresentação: 1*

*A2 – Teste: 1*

*- Nota Final (NF)*

*$NF = 1 * 50\% * A1 + 1 * 50\% * A2$*

*- Nota Mínima*

*A1 – 8 valores*

*A2 – 8 valores*

*CF – 10 valores*

*- Melhoria de nota*

*A prova de melhoria é uma prova escrita, concebida para o efeito, de forma a evidenciar o aprofundamento das respetivas competências sobre toda a matéria lecionada, incluindo também os temas do trabalho prático desenvolvido.*

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

*=Learning Methodology =*

*M1 – Trough slide presentations and other multimedia tools, theoretical concepts concerning the subject program are presented and discussed (expositive, demonstrative and interrogative methods);*

*M2 – Trough solving exercises that simulates organizational problems, applying practical skills are obtained (active and demonstrative methods);*

*M3 – Trough the development of a practical work, applying practical skills are obtained (experiential method).*

*=Evaluation=*

*- Evaluation moments: 2*

*A1 – Practical Work/Presentation: 1*

*A2 – Written Test: 1*

*- Final Grade (FG)*

*$FG = 1 * 50\% * A1 + 1 * 50\% * A2$*

*- Minimum Grade*

*A1 – 8 values*

*A2 – 8 values*

*FG – 10 values*

*- Grade Improvement*

*Grade improvement exam consists of a specific written exam designed to evaluate and demonstrate student's competences, and it will include all subjects of this curricular unit and the topics developed in the practical work.*

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;
- OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;

- *OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*

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

*Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:*

- *OBJ1 is achieved through M1;*
- *OBJ2 is achieved through M1, M2 and M3;*
- *OBJ3 is achieved through M1, M2 and M3;*
- *OBJ4 is achieved through the M1, M2 and M3.*

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

- *Krish, S. (2011). A practical generative design method. Computer-Aided Design, 43(1), 88-100.*
- *McCormack, J., Dorin, A., & Innocent, T. (2004). Generative design: a paradigm for design research. Proceedings of Futureground, Design Research Society, Melbourne.*
- *Singh, V., & Gu, N. (2012). Towards an integrated generative design framework. Design Studies, 33(2), 185-207.*
- *Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L., Nithiarasu, P., & Zhu, J. Z. (1977). The finite element method (Vol. 3). London: McGraw-hill.*

### Mapa IV - Análise e Visualização de Dados

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Análise e Visualização de Dados*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Data analysis and Visualizations*

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

*STI*

#### 4.4.1.3. Duração:

*semestral*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

*160*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP 30*

#### 4.4.1.6. 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):

*Joaquim Gonçalves Pereira da Silva*

#### 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):

*Capacitar os estudantes para os conceitos e ferramentas de análise e visualização de dados:*

*OBJ.1 – Explicar os conceitos fundamentais, objetivo e o domínio de aplicação das soluções de suporte à tomada de decisão;*

*OBJ.2 – Obter e preparar os dados para implementação de soluções analíticas;*

*OBJ.3 – Calcular medidas de desempenho ajustadas ao modelo de dados e objetivos de negócio;*

*OBJ.4 – Elaborar soluções de análise e visualização de dados.*

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

*Train students in the concepts and tools of data analysis and visualization:*

*OBJ.1 - Explain the fundamental concepts, goal and scope of decision support solutions;*

*OBJ.2 - Get and prepare data for the implementation of analytical solutions;*

*OBJ.3 - Calculate performance measures according to the data model and business requirements;*

*OBJ.4 - Develop solutions for data analysis and visualization.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*CP.1 – Sistemas de Informação Analíticos*

*CP.1.1 – Tomada de decisão*

*CP.1.2 – Repositórios Analíticos*

*CP.1.3 – Esquema em Estrela*

*CP.2 – Acesso e Preparação de Dados:*

*CP.2.1 – Acesso aos Dados por SQL*

*CP.2.2 – Estudo dos Dados (Data Profiling)*

*CP.2.3 – Limpeza e Transformação dos Dados*

*CP.3 – Modelação e Processamento de Dados*

*CP.3.1 – Factos e Dimensões*

*CP.3.2 – Granularidade e Cálculo de Medidas*

*CP.3.3 – Hierarquias e Agregação de Dados*

*CP.4 – Visualização de Dados*

*CP.4.1 – Seleção e Definição de Indicadores de Desempenho*

*CP.4.2 – Boas Práticas de Apresentação de Dados*

*CP.4.3 – Desenvolvimento de Painéis (Dashboards) e Relatórios*

**4.4.5. Syllabus:**

*CP.1 - Analytical Information Systems*

*CP.1.1 - Decision-making*

*CP.1.2 - Analytical Repositories*

*CP.1.3 - Star Schema*

*CP.2 - Data access and preparation:*

*CP.2.1 - Access Data using SQL Language*

*CP.2.2 - Data Profiling*

*CP.2.3 - Data Cleaning and Transformation*

*CP.3 - Data Modeling and Processing*

*CP.3.1 - Facts and Dimensions*

*CP.3.2 - Granularity and Calculation of Measurements*

*CP.3.3 - Hierarchies and Data Aggregation*

*CP.4 - Data Visualization*

*CP.4.1 - Selection and Definition of Performance Indicators*

*CP.4.2 - Good Data Submission Practices*

*CP.4.3 - Development of Dashboards and Data Reports*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ.1 é atingido através dos CP.1 e CP.4;*

*- OBJ.2 é atingido através dos CP.2 e CP.3;*

*- OBJ.3 é atingido através dos CP.3;*

*- OBJ.4 é atingido através dos CP.1 a CP.4*

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

*Considering the previously defined learning outcomes (OBJ) and the program contents (CP), the coherence between these is established as follows:*

*- OBJ.1 is reached through CP.1 and CP.4;*

*- OBJ.2 is reached through CP.2 and CP.3;*

*- OBJ.3 is reached through CP.3;*

*- OBJ.4 is reached through CP.1 to CP.4*

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

*=Metodologias de ensino=*

*M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos sobre os assuntos programáticos, recorrendo como suporte à apresentação de slides e outros materiais multimédia (método expositivo, demonstrativo e interrogativo);*

*M2 – Aplicação prática dos conceitos apresentados, recorrendo à realização de exercícios de acesso, transformação,*

*processamento e visualização de dados (método demonstrativo e participativo);*

*M3 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos através da realização de um projeto de desenvolvimento de uma solução de análise e visualização de dados (método experiencial).*

**=Avaliação=**

- Momentos de avaliação contínua: 2

A1 – Projeto aplicado: 1

A2 – Teste escrito: 1

- Nota Final (NF)

$NF = 70\% * A1 + 30\% * A2$

- Nota Mínima

A2 – 8 valores

NF – 10 valores

- Avaliação por exame

Terão acesso à época de exame os estudantes que não obtiverem aproveitamentos ou pretendam realizar melhoria de nota.

Cálculo da nota (NF) =  $70\% * A1 + 30\% * A2$ .

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

**=Teaching Methodologies=**

*M1 - Presentation and oral discussion of theoretical concepts on programmatic subjects, using as support the presentation of slides and other multimedia materials ( explanatory, demonstrative and interrogative method;*

*M2 - Practical application of the concepts presented through exercises of acquisition, transformation, processing and visualization of data (demonstrative and participatory method);*

*M3 - Practical application of the concepts acquired by the students through the realization of a project to develop a solution of analysis and data visualization (experiential method).*

**=Assessment=**

- Moments of evaluation: 2

A1 - Applied project: 1

A2 - Written test: 1

- Final grade (FG)

$FG = 70\% * A1 + 30\% * A2$

- Minimum grade

A2 - 8 values

NF - 10 values

- Evaluation by examen

Students who do not achieve the minimum grade or wish to improve their scores will have access to the exam assessment.

The formula of final grade (FG) =  $70\% * A1 + 30\% * A2$ .

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ.1 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M3;

- OBJ.2 é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3;

- OBJ.3 é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3;

- OBJ.4 é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3.

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

*Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:*

- OBJ.1 is achieved through M1 and M3;

- OBJ.2 is achieved through M2 and M3;

- OBJ.3 is achieved through M2 and M3;

- OBJ.4 is achieved through M2 and M3.

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

- Adamson, C. (2010). *Star Schema The Complete Reference*, McGraw-Hill (ISBN-13: 978-0071744324)

- Allington, M. (2018). *Super Charge Power BI: Power BI is Better when You Learn to Write DAX*. Tickling Keys, Inc. (ISBN-13: 978-1615470525)

- Ferrari, A., & Russo, M. (2019). *The Definitive Guide to DAX: Business Intelligence with Microsoft Excel, SQL Server Analysis Services, and Power BI*. 2nd Edition, Microsoft Press (ISBN-13: 978-1509306978).

- Knaflic, C. N. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. John Wiley & Sons (ISBN-13: 978-1119002253).

- Raviv, G. (2018). *Collect, Combine, and Transform Data Using Power Query in Excel and Power BI (Business Skills)*, Pearson Education, Inc. (ISBN13: 978-1509307951)

## Mapa IV - Métodos de Investigação em Engenharia

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Métodos de Investigação em Engenharia*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Engineering Research Methods*

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

**4.4.1.3. Duração:**  
*semestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*160*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**  
*TP 30*

**4.4.1.6. 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):**  
*Maria Manuela Cruz da Cunha*

**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):**

*A UC de Métodos de Investigação em Engenharia apresenta os seguintes objectivos:*

*-Assimilação dos processos, metodologias e práticas associados à investigação científica; -Desenvolvimento do espírito crítico científico;*

*-Desenvolvimento da capacidade de produzir um texto científico e plano de trabalhos da dissertação.*

*Os estudantes que concluem com sucesso a UC de Métodos de Investigação em Engenharia deverão possuir os seguintes conhecimentos e competências:*

*- Compreender as principais metodologias de investigação;*

*- Ser capaz de identificar um problema de investigação e efectuar a revisão da literatura;*

*- Definir uma metodologia científica e plano de trabalhos;*

*- Elaborar artigos científicos.*

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

*The CU of Engineering Research Methods presents the following objectives:*

*-Assimilation processes, methodologies and practices related to scientific research; -Development of scientific critical spirit;*

*-Development of the ability to produce a scientific text and the work plan of the dissertation.*

*Students who successfully complete the CU of Engineering Research Methods should possess the following knowledge and skills:*

*- Understand the major research methodologies;*

*- Be able to identify a research problem and conduct a literature review;*

*- Define a scientific methodology and work plan;*

*- Develop scientific papers.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Componente Teórico- Prática:*

*1.Compreender os conceitos de investigação científica*

*2.Identificar um problema de investigação e proceder à revisão bibliográfica 3.Estabelecer um modelo conceptual e definir hipóteses*

4. Definir uma metodologia de investigação e plano de trabalhos  
 5. Estabelecer escalas de medida das variáveis e processos de recolha de dados  
 6. Aplicar as técnicas estatísticas adequadas ao tratamento de dados

Componente Prática:

1. Pesquisa e análise de artigos científicos
2. Escrita de um artigo científico
3. Elaboração do plano de trabalhos da dissertação
4. Ferramentas estatísticas

#### 4.4.5. Syllabus:

Inglês

Component Theory-Practice:

1. Understand the concepts of scientific research
2. Identify a problem and carry out the research literature review
3. To define a conceptual model and hypotheses
4. To define research methodology and work plan
5. Implement scales of measurement variables and process data collection
6. Apply appropriate statistical techniques to data processing

Practical component:

1. Research and analysis of scientific articles
2. Written of a scientific article
3. Develop of the work plan of the dissertation
4. Statistics tools

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

*Os conteúdos programáticos são apresentados por forma a explorar de forma sustentada as matérias necessárias para complementar a formação dos estudantes no domínio dos métodos de investigação em engenharia procurando aprofundar conceitos relacionados com áreas da maior importância para as actividades de exigência e pesquisa científica. O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objectivos, nomeadamente no que diz respeito aos tópicos actuais e desenvolvimentos recentes.*

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

*The contents are presented in order to explore a sustained manner necessary to supplement the training of students in the field of engineering research methods seeking to deepen concepts related to areas of most importance to the activities of demand and scientific research materials. The content of the proposed program addresses the various essential aspects of meeting these targets, particularly with regard to current topics and recent developments.*

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

*A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de auto-aprendizagem e privilegiará métodos activos de ensino-aprendizagem, com apoio no sítio web da disciplina. Será estabelecido pelo docente um horário para as actividades de tutoria, a qual poderá revestir diferentes modalidades. A avaliação é realizada segundo o disposto em regulamento interno. Para a classificação final do estudante é considerada a avaliação contínua (a realização de trabalhos de investigação/relatório de trabalhos práticos e/ou testes). Caso o estudante obtenha aprovação ou pretenda realizar melhoria de avaliação, esta poderá ser obtida na época normal de exames ou de recurso. A avaliação final é calculada segundo a expressão:  $0,2 \times (\text{revisão de artigo}) + 0,3 \times (\text{escrita de artigo}) + 0,5 \times (\text{plano de trabalhos da dissertação})$ .*

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

*The teaching methodology adopted follows a pedagogy focused on learning process of the students, fostering their ability to initiative, research and self-learning methods and focus on active teaching and learning, with support on the website of discipline. Will be established by the faculty a schedule for activities tutoring, which can take different forms. The evaluation is performed according to the provisions of Rules. For the final grade of the student is considered continuous assessment (carrying out research / practical work report and / or tests). If the student wishes to obtain approval or make improvement evaluation, this may be obtained in the normal examination period or appeal. The final rating is calculated according to the expression:  $0.2 \times (\text{review article}) + 0.3 \times (\text{Article writing}) + 0.5 \times (\text{working plan of the dissertation})$ .*

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

*Esta metodologia de ensino e de avaliação vai ao encontro dos objectivos traçados para a presente Unidade Curricular dado que os estudantes terão de pesquisar e desenvolver trabalho de pesquisa sobre os conteúdos. As aulas não se limitam a ser unicamente expositivas mas antes, colaborativas. A avaliação ao contemplar as apresentações dos trabalhos solicitados vai ao encontro dos objectivos da Unidade Curricular e ao dos do processo de Bolonha que apontam para uma metodologia que permita um ensino-aprendizagem cooperativo, o desenvolvimento de competências interpessoais, uma maior transparência dos conteúdos e a colaboração efectiva*

*dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O programa é abordado nas aulas teórico-práticas acompanhando-se a explicação de cada um deles com exemplos que permitam uma melhor compreensão dos temas. Nas aulas são, ainda, apresentados estudos de caso que permitem aos estudantes desenvolver a capacidade de compreender os problemas associados.*

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

*This teaching methodology and assessment meets the objectives set for this Course given that students will research and develop research on content . The classes are not limited to only exhibition but rather collaborative. A review in contemplating the presentations of the requested work meets the objectives of the course and of the Bologna process that point to a methodology that allows a collaborative teaching and learning, the development of interpersonal skills , greater transparency of content and collaboration effective for students in the teaching learning process. The program is addressed in practical classes following the explanation of each of them with examples that allow a better understanding of the issues . In class are also presented case studies that allow students develop the ability to understand the problems associated with it.*

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

*-Yin, R.K. (1989), Case Study Research. Design and Methods, Newbury Park: SAGE Publication, California. -Hair, Joseph F, Jr., Rolph E. Anderson, Ronald L. Tatham e William C. Black (1998) Multivariate Data Analysis (5th Ed.); Upper Saddle River, US: Prentice Hall.  
-www.b-on.pt  
Patrick F. Dunn (2010), Measurement and Data Analysis for Engineering and Science, CRC Press, New York.*

### **Mapa IV - Projeto Industrial I**

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

*Projeto Industrial I*

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

*Industrial Project I*

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

*EPS / STI / GE*

#### **4.4.1.3. Duração:**

*semestral*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*160*

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

*TP 30*

#### **4.4.1.6. ECTS:**

*6 (2+2+2)*

#### **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):**

*António Miguel de Sousa Rocha*

#### **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):**

*Capacitar os estudantes para o desenvolvimento de projeto tecnológico numa indústria ou empresa:  
OBJ1 – Conhecer as arquiteturas de desenvolvimento de projeto tecnológico orientados à infraestrutura, produto,*

*serviços e sistema produto-serviço;*

*OBJ2 – Integrar as tecnologias existentes e em desenvolvimento durante o ciclo de vida do projeto;*

*OBJ3 – Desenvolver projetos tecnológicos orientados à infraestrutura, produto, serviços e sistema produto-serviço;*

*OBJ4 – Avaliar a viabilidade do projeto.*

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

*To enable students for technological project development within an industry or company:*

*OBJ1 – To know architectures of technological project development for infrastructures, product, services, and product-service system;*

*OBJ2 – To integrate actual technologies and in progress during project lifecycle;*

*OBJ3 – To develop technological project oriented to infrastructures, product, services, and product-service system;*

*OBJ4 – To evaluate the project feasibility.*

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*CP1 Arquitetura do Projeto Tecnológico*

*CP1.1 Estrutura do Projeto e Pacotes de Trabalho*

*CP1.2 Modelo de Camadas*

*CP1.3 Modelação da Arquitetura de Sistemas*

*CP2 Planeamento, Desenvolvimento, Implementação e Controlo do Projeto Tecnológico*

*CP2.1 Ciclos de Vida de um Projeto Tecnológico, das Tecnologias e da Infraestrutura, Produto, Serviços e Sistema Produto-Serviço*

*CP2.2 Parametização dos Critérios de Avaliação de Desempenho do Projeto*

*CP2.3 Análise de Riscos*

*CP3 Planeamento, Desenvolvimento, Implementação e Controlo do Resultado do Projeto Tecnológico*

*CP3.1 Estrutura de Composição da Infraestrutura, Produto, Serviços e Sistema Produto-Serviço (Product Breakdown Structure)*

*CP3.2 Parametização dos Critérios de Avaliação de Desempenho da Infraestrutura, Produto, Serviços e Sistema Produto-Serviço*

*CP3.3 Prova de Conceito*

*CP4 Sistemas Integrados*

*CP4.1 Sistemas Embebidos em Tempo Real*

*CP4.2 Sistemas Ciber-Físicos*

*CP4.3 Sistemas Internet das Coisas*

*CP4.4 Sistemas Inteligentes*

#### 4.4.5. Syllabus:

*CP1 – Technological Project Architecture*

*CP1.1 – Project Framework and Work Packages*

*CP1.2 – Layers Model*

*CP1.3 – Systems Architecture Modelling*

*CP2 – Technological Project Planning, Development, Implementation and Control*

*CP2.1 – Technological Project Planning, Technologies, and Infrastructures, Product, Service, and Product-Service System Lifecycles*

*CP2.2 – Project Criteria Parametrization for Performance Evaluation*

*CP2.3 – Risk Analysis*

*CP3 – Technological Project Outcome Planning, Development, Implementation and Control*

*CP3.1 – Infrastructure, Product, Service, and Product-Service System Breakdown Structure*

*CP3.2 – Infrastructure, Product, Service, and Product-Service System Criteria Parametrization for Performance Evaluation*

*CP3.3 – Concept Proof*

*CP4 – Integrated Systems*

*CP4.1 – Real-Time Embedded Systems*

*CP4.2 – Cyber-physical Systems*

*CP4.3 – Internet of Things Systems*

*CP4.4 – Smart Systems*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ1 é atingido através dos CP1;*

*- OBJ2 é atingido através dos pontos CP2, CP3 e CP4;*

*- OBJ3 é atingido através dos pontos CP2, CP3 e CP4;*

*- OBJ4 é atingido através dos pontos CP2 e CP3.*

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

Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:

- OBJ1 is reached through CP1;
- OBJ2 is reached through CP2, CP3 and CP4;
- OBJ3 is reached through CP2, CP3 and CP4;
- OBJ4 is reached through CP2 and CP3.

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

=Metodologias de ensino=

M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos sobre os assuntos programáticos, recorrendo como suporte à apresentação de slides e outras materiais multimédia (método expositivo, demonstrativo e interrogativo);  
M2 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos, recorrendo à realização de trabalhos práticos em ambiente industrial e empresarial em empresas parceiras do Mestrado (método experiencial).

=Avaliação=

- Momentos de avaliação contínua: 4

A1 – Trabalho: 2

A2 – Apresentação: 2

- Nota Final (NF)

$NF = 2 * 40\% * A1 + 2 * 10\% * A2$

- Nota Mínima

A1 – 10 valores

A2 – 10 valores

- Melhoria de nota

A prova de melhoria consiste numa apresentação e discussão, especialmente concebida para o efeito, de forma a evidenciar o aprofundamento das respetivas competências sobre toda a matéria lecionada e sua aplicação nos trabalhos desenvolvidos.

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

Inglês

=Learning Methodology =

M1 – Through slide presentations and other multimedia tools, theoretical concepts concerning the subject program are presented and discussed (expositive, demonstrative and interrogative methods);

M2 – Through the development of a practical work in industrial and business environment, applying practical skills are obtained (experiential method).

=Evaluation=

- Evaluation moments: 4

A1 – Practical Work: 2

A2 – Presentation: 2

- Final Grade (FG)

$FG = 2 * 40\% * A1 + 2 * 10\% * A2$

- Minimum Grade

A1 – 10 values

A2 – 10 values

- Grade Improvement

Grade improvement proof consists of a specific presentation and discussion designed to evaluate and demonstrate student's competences, and it will include all subjects of this curricular unit and the topics developed within practical works.

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

Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:

- OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2;
- OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2;
- OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2;
- OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2.

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

Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:

- OBJ1 is achieved through M1 and M2;
- OBJ2 is achieved through M1 and M2;
- OBJ3 is achieved through M1 and M2;
- OBJ4 is achieved through M1 and M2.

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

- Gurjar, Nikhil (2017). *A FORWARD LOOKING APPROACH TO PROJECT MANAGEMENT – TOOLS, TRENDS, AND THE IMPACT OF DISRUPTIVE TECHNOLOGIE*. Springer. Singapore.
- Project Management Institute (2017). *PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK) – SIXTH EDITION*. PMI- Newtown Square.
- Embedded Systems Architecture (2013) - *A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, 2nd Edition*
- Slama, Dirk; Puhmann, Frank; Morrish, Jim; Bhatnagar, Rishi (2015). *ENTERPRISE IOT – STRATEGIES AND BEST PRACTICES FOR CONNECTED PRODUCTS AND SERVICES*. O'Reilly Media. ISBN-13: 978-1491924839.
- Veneri, Giacomo; Capasso, Antonio (2018). *HANDS-ON INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS*. Packt Publishing. ISBN: 9781789537222

### Mapa IV - Projeto Industrial II

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Projeto Industrial II*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Industrial Project II*

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

*EPS / STI / GE*

#### 4.4.1.3. Duração:

*semestral*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

*160*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP 30*

#### 4.4.1.6. ECTS:

*6(2+2+2)*

#### 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):

*António Miguel de Sousa Rocha*

#### 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):

*Capacitar os estudantes para o desenvolvimento de projeto tecnológico numa indústria ou empresa:*  
*OBJ1 – Conhecer as arquiteturas de desenvolvimento de projeto tecnológico orientados à infraestrutura, produto, serviços e sistema produto-serviço;*  
*OBJ2 – Integrar as tecnologias existentes e em desenvolvimento durante o ciclo de vida do projeto;*  
*OBJ3 – Desenvolver projetos tecnológicos orientados à infraestrutura, produto, serviços e sistema produto-serviço;*  
*OBJ4 – Avaliar a viabilidade do projeto.*

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

*To enable students for technological project development within an industry or company:*

*OBJ1 – To know architectures of technological project development for infrastructures, product, services, and product-service system;*

*OBJ2 – To integrate actual technologies and in progress during project lifecycle;*

*OBJ3 – To develop technological project oriented to infrastructures, product, services, and product-service system;*

*OBJ4 – To evaluate the project feasibility.*

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

*CP1 Arquitetura do Projeto Tecnológico*

*CP1.1 Estrutura do Projeto e Pacotes de Trabalho*

*CP1.2 Modelo de Camadas*

*CP1.3 Modelação da Arquitetura de Sistemas*

*CP2 Planeamento, Desenvolvimento, Implementação e Controlo do Projeto Tecnológico*

*CP2.1 Ciclos de Vida de um Projeto Tecnológico, das Tecnologias e da Infraestrutura, Produto, Serviços e Sistema Produto-Serviço*

*CP2.2 Parametrização dos Critérios de Avaliação de Desempenho do Projeto*

*CP2.3 Análise de Riscos*

*CP3 Planeamento, Desenvolvimento, Implementação e Controlo do Resultado do Projeto Tecnológico*

*CP3.1 Estrutura de Composição da Infraestrutura, Produto, Serviços e Sistema Produto-Serviço (Product Breakdown Structure)*

*CP3.2 Parametrização dos Critérios de Avaliação de Desempenho da Infraestrutura, Produto, Serviços e Sistema Produto-Serviço*

*CP3.3 Prova de Conceito*

*CP4 Sistemas Integrados*

*CP4.1 Sistemas Embebidos em Tempo Real*

*CP4.2 Sistemas Ciber-Físicos*

*CP4.3 Sistemas Internet das Coisas*

*CP4.4 Sistemas Inteligentes*

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

*CP1 – Technological Project Architecture*

*CP1.1 – Project Framework and Work Packages*

*CP1.2 – Layers Model*

*CP1.3 – Systems Architecture Modelling*

*CP2 – Technological Project Planning, Development, Implementation and Control*

*CP2.1 – Technological Project Planning, Technologies, and Infrastructures, Product, Service, and Product-Service System Lifecycles*

*CP2.2 – Project Criteria Parametrization for Performance Evaluation*

*CP2.3 – Risk Analysis*

*CP3 – Technological Project Outcome Planning, Development, Implementation and Control*

*CP3.1 – Infrastructure, Product, Service, and Product-Service System Breakdown Structure*

*CP3.2 – Infrastructure, Product, Service, and Product-Service System Criteria Parametrization for Performance Evaluation*

*CP3.3 – Concept Proof*

*CP4 – Integrated Systems*

*CP4.1 – Real-Time Embedded Systems*

*CP4.2 – Cyber-physical Systems*

*CP4.3 – Internet of Things Systems*

*CP4.4 – Smart Systems*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ1 é atingido através dos CP1;*

*- OBJ2 é atingido através dos pontos CP2, CP3 e CP4;*

*- OBJ3 é atingido através dos pontos CP2, CP3 e CP4;*

*- OBJ4 é atingido através dos pontos CP2 e CP3.*

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

*Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:*

*- OBJ1 is reached through CP1;*

*- OBJ2 is reached through CP2, CP3 and CP4;*

- OBJ3 is reached through CP2, CP3 and CP4;
- OBJ4 is reached through CP2 and CP3.

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

=Metodologias de ensino=

M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos sobre os assuntos programáticos, recorrendo como suporte à apresentação de slides e outras materiais multimédia (método expositivo, demonstrativo e interrogativo);  
M2 –Aplicação prática dos conceitos adquiridos, recorrendo à realização de trabalhos práticos em ambiente industrial e empresarial em empresas parceiras do Mestrado (método experiencial).

=Avaliação=

- Momentos de avaliação contínua: 4

A1 – Trabalho: 2

A2 – Apresentação: 2

- Nota Final (NF)

$NF = 2 * 40\% * A1 + 2 * 10\% * A2$

- Nota Mínima

A1 – 10 valores

A2 – 10 valores

- Melhoria de nota

A prova de melhoria consiste numa apresentação e discussão, especialmente concebida para o efeito, de forma a evidenciar o aprofundamento das respetivas competências sobre toda a matéria lecionada e sua aplicação nos trabalhos desenvolvidos.

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

=Learning Methodology =

M1 – Trough slide presentations and other multimedia tools, theoretical concepts concerning the subject program are presented and discussed (expositive, demonstrative and interrogative methods);

M2 – Trough the development of a practical work in industrial and business environment, applying practical skills are obtained (experiential method).

=Evaluation=

- Evaluation moments: 4

A1 – Practical Work: 2

A2 – Presentation: 2

- Final Grade (FG)

$FG = 2 * 40\% * A1 + 2 * 10\% * A2$

- Minimum Grade

A1 – 10 values

A2 – 10 values

- Grade Improvement

Grade improvement proof consists of a specific presentation and discussion designed to evaluate and demonstrate student's competences, and it will include all subjects of this curricular unit and the topics developed within practical works.

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

Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:

- OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2;
- OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2;
- OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2;
- OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M2.

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

Inglês

Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:

- OBJ1 is achieved through M1 and M2;
- OBJ2 is achieved through M1 and M2;
- OBJ3 is achieved through M1 and M2;
- OBJ4 is achieved through M1 and M2.

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

- Gurjar, Nikhil (2017). *A FORWARD LOOKING APPROACH TO PROJECT MANAGEMENT – TOOLS, TRENDS, AND THE IMPACT OF DISRUPTIVE TECHNOLOGIE*. Springer. Singapore.
- Project Management Institute (2017). *PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK) – SIXTH EDITION*. PMI- Newtown Square.
- Embedded Systems Architecture (2013) - *A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, 2nd Edition*
- Slama, Dirk; Puhmann, Frank; Morrish, Jim; Bhatnagar, Rishi (2015). *ENTERPRISE IOT – STRATEGIES AND BEST PRACTICES FOR CONNECTED PRODUCTS AND SERVICES*. O'Reilly Media. ISBN-13: 978-1491924839.
- Veneri, Giacomo; Capasso, Antonio (2018). *HANDS-ON INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS*. Packt Publishing. ISBN: 9781789537222

#### Mapa IV - Design Thinking

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

*Design Thinking*

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

*Design Thinking*

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

*DI*

##### 4.4.1.3. Duração:

*semestral*

##### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

*80*

##### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP 15*

##### 4.4.1.6. ECTS:

*3*

##### 4.4.1.7. Observações:

*optativa*

##### 4.4.1.7. Observations:

*optional*

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

*Miguel Terroso*

##### 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):

*Capacitar os estudantes para a utilização dos conceitos e ferramentas de Design Thinking.*

*OBJ1 - Conhecer e aplicar o processo de Design Thinking.*

*OBJ2 - Aprender a utilizar diferentes ferramentas para definir e resolver problemas.*

*OBJ3 - Entender a importância do pensamento divergente e convergente nas diversas fases do processo criativo.*

*OBJ4 - Entender os desafios como oportunidades para gerar soluções inovadoras.*

*OBJ5 - Exercitar o espírito colaborativo e de ajuda mútua pelo trabalho em equipa.*

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

*To enable students to use the concepts and tools of design thinking.*

*OBJ1 - Know and apply the Design Thinking process.*

*OBJ2 - Learn how to use different tools to define and solve problems.*

*OBJ3 - Understand the importance of divergent and convergent thinking in the various phases of the creative process.*

*OBJ4 - Understand the challenges as opportunities to generate innovative solutions.*

*OBJ5 - To exercise the spirit of collaboration and mutual aid for teamwork.*

##### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*CP1 – Introdução ao Design Thinking: breve contextualização histórica e exemplos de sucesso.*

*CP2 – Design Thinking: processo, princípios e ferramentas.*

*CP3 – Design Thinking e cultura de inovação.*

#### 4.4.5. Syllabus:

*CP1 – Introduction to Design Thinking: brief historical contextualization and examples of success.*

*CP2 – Design Thinking: process, principles and tools.*

*CP3 – Thinking Design and culture of innovation.*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- *OBJ1 é atingido através dos CP1, CP2;*
- *OBJ2 é atingido através dos CP1, CP2;*
- *OBJ3 é atingido através dos CP1, CP3;*
- *OBJ4 é atingido através dos CP2, CP3;*
- *OBJ5 é atingido através dos CP1, CP2, CP3;*

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

*Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:*

- *OBJ1 is reached through CP1, CP2;*
- *OBJ2 is reached through CP1, CP2;*
- *OBJ3 is reached through CP1, CP3;*
- *OBJ4 is reached through CP2, CP3;*
- *OBJ5 is reached through CP1, CP2, CP3;*

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

*= Metodologias de ensino =*

*M1 - A gestão das aulas será feita de acordo com as necessidades dos alunos e o desenrolar da relação que manterão com a matéria teórica e a sua aplicação através de exercícios práticos.*

*M2 - As sessões serão divididas em aulas com uma carga horária de quatro horas, onde em cada uma se abordará um determinado tipo de conteúdo programático, de cariz teórico e com base em métodos expositivos, intercalando com a experimentação e discussão em grupo.*

*= Avaliação =*

*A avaliação é contínua e periódica, implicando a presença dos alunos nas aulas*

*- Momentos de avaliação contínua: <3>*

*A1 - PROCESSO: compreensão dos temas abordados; nível de investigação (autonomia, profundidade e âmbito). <1>*

*A2 - RESULTADOS: rigor e consistência na sistematização da informação recolhida e gerada; capacidade crítica, argumentativa e expositiva. <1>*

*A3 - Assiduidade, Participação e Relação Interpessoal. <1>*

*- Nota Final (NF)*

*NF = 1 \* 40% \* A1 + 1 \* 40% \* A2 + 1 \* 20% \* A3*

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

*= Learning Methodology =*

*M1 \_ The class's management will be made according to the needs of students and the development of the relationship we maintain with the theoretical subjects and its application through practical exercises.*

*M2 \_ The sessions will be divided into classes with a workload of four hours, where each one will address a specific type of programmatic content, theoretical and based on expository methods, interspersed with experimentation and group discussion.*

*The evaluation is continuous and periodic, with the students in the classes,*

*- Moments of continuous evaluation: <3>*

*A1 - PROCESS: understanding of the topics covered; level of research (autonomy, depth and scope). <1>*

*A2 - RESULTS: accuracy and consistency in the systematization of the information collected and generated; critical, argumentative and expository capacity.. <1>*

*A3 - Attendance, Participation and Interpersonal Relationship. <1>*

*- Final Grade (FG)*

*FG = 1 \* 40% \* A1 + 1 \* 40% \* A2 + 1 \* 20% \* A3*

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- *OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*
- *OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*
- *OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*

- *OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*
- *OBJ5 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3.*

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

*Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:*

- OBJ1 is achieved through M1, M2 and M3;*
- OBJ2 is achieved through M1, M2 and M3;*
- OBJ3 is achieved through M1, M2 and M3;*
- OBJ4 is achieved through M1, M2 and M3;*
- OBJ5 is achieved through M1, M2 and M3.*

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

- *BROWN, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York: HarperBusiness.*
- *BROWN, T. (2010). Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier.*
- *CROSS, N. (2011). Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work. Oxford: Berg.*
- *CUREDALE, R. (2013). Design Thinking: process and methods manual. Topanga: Design Community College.*
- *LOCKWOOD, T. (2009). Design Thinking: Integrating Innovation, Customer Experience, and Brand Value. New York: Allworth Press, 1st edition.*

### Mapa IV - Marketing Industrial Digital

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Marketing Industrial Digital*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Digital Industrial Marketing*

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

*MKE*

#### 4.4.1.3. Duração:

*semestral*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

*80*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP 15*

#### 4.4.1.6. 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):

*Maria Alexandra Pereira da Silva Malheiro*

#### 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 objetivos de aprendizagem visam, para além do conhecimento conceptual proposto ao longo dos conteúdos programáticos, estimular uma visão crítica e integradora dos tópicos abordados no marketing industrial, com especial predominância para a vertente digital.. Assim, são objetivos principais da unidade curricular:*

*OB1 - compreender os conceitos e evolução do domínio do marketing business-to-business em contextos industriais e digitais;*

*OB2 – compreender o processo de gestão e estratégia de marketing (e.g. composto de marketing) em contextos industriais*

*OB3 – conhecer ferramentas de promoção e do mix de comunicação integrada com predominância para a gestão e implementação de conteúdos digitais*

*OB4 – monitorizar a satisfação e fidelização em contextos de marketing industrial digital*

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

*The learning objectives aim, in addition to the conceptual knowledge proposed throughout the syllabus, to stimulate a critical and integrative view of the topics covered in industrial marketing, with a special predominance for the digital aspect. Thus, the main objectives of the course are:*

*OB1 - understand the concepts and evolution of the business-to-business marketing domain in industrial and digital contexts;*

*OB2 - understand the management process and marketing strategy (e.g. marketing mix) in industrial contexts*

*OB3 - know promotion tools and the integrated communication mix with predominance for the management and implementation of digital content*

*OB4 - monitor satisfaction and loyalty in digital industrial marketing contexts*

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*CP1 – Introdução ao estudo do marketing industrial digital*

*CP2 – Composto de marketing em contextos industriais*

*CP3 – Ferramentas de comunicação e marketing digital em contextos industriais*

*CP4 - Tendências no marketing industrial digital e fidelização*

#### 4.4.5. Syllabus:

*CP1 - Introduction to the study of digital industrial marketing*

*CP2 - Marketing mix in industrial contexts*

*CP3 - Communication tools and digital marketing in industrial contexts*

*CP4 - Trends in industrial marketing and consumer loyalty in digital contexts*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ1 - reconhecer e explicar o âmbito e natureza do marketing business-to-business num contexto industrial, com especial predominância pela vertente digital;*

*- OBJ2 - Compreender e distinguir o comportamento de compra B2B do B2C no marketing industrial digital;*

*- OBJ3- Desenvolver estratégias de comunicação online no marketing industrial*

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

*Considering the learning objectives and the syllabus, the coherence between them is established as follows:*

*- OBJ1 - recognize and explain the scope and nature of business-to-business marketing in an industrial context, with special emphasis on the digital aspect;*

*- OBJ2 - Understand and distinguish B2C B2B buying behavior in digital industrial marketing;*

*- OBJ3- Develop online communication strategies in industrial marketing*

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

*=Metodologias de ensino=*

*Esta Unidade Curricular inclui 15 horas de contacto repartidas por aulas teórico-práticas, as quais serão utilizadas para apresentação de matéria e resolução de exercícios. Serão, igualmente, disponibilizados junto dos estudantes casos práticos de sucesso para leitura, análise e discussão em aula....*

*=Avaliação=*

*Trabalho em grupo (50%)*

*Teste de avaliação (50%)*

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

*= Teaching methodologies =*

*This Curricular Unit includes 15 hours of contact divided by theoretical-practical classes, which will be used for the presentation of material and resolution of exercises. Successful case studies will also be made available to students for reading, analysis and discussion in class ....*

*= Evaluation =*

*Case study (50%)*

*Individual test (50%)***4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A prossecução destes objetivos passa, quer pela abordagem teórica aos principais conceitos, quer pela aplicação prática, com recurso a exemplos ilustrativos e ao estudo de casos. As metodologias de aprendizagem a adotar incluem o método expositivo, leitura e discussão de textos e a análise de casos. Serão apresentados de forma expositiva pelo docente os principais conceitos inerentes ao programa da unidade curricular. Em cada tema serão apresentados casos de leitura em relação aos quais os alunos serão chamados a discutir de forma crítica o texto apresentado, quer individualmente quer, por vezes, em grupos de trabalho. A unidade curricular marketing industrial digital visa dotar os alunos de uma compreensão acerca da importância do marketing, como uma filosofia de gestão, no contexto das atividades industriais na vertente digital.*

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

*The pursuit of these objectives involves both a theoretical approach to the main concepts and practical application, using illustrative examples and case studies. The learning methodologies to be adopted include the expository method, reading and discussion of texts and the analysis of cases. The main concepts inherent to the curricular unit's program will be presented expositively. In each theme, reading cases will be presented in relation to which students will be asked to critically discuss the text presented, either individually or, sometimes, in working groups. The digital industrial marketing curricular unit aims to provide students with an understanding of the importance of marketing, as a management philosophy, in the context of industrial activities in the digital aspect.*

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

*Brennan, R., Canning, L., & McDowell, R. (2020). Business-to-business marketing. SAGE Publications Limited.*

*Eru, O. (2020). Digital Marketing Suggestions for Companies. In Business Management and Communication Perspectives in Industry 4.0 (pp. 93-114). IGI Global.*

*Kotler, P. (2009), Marketing para o século XXI, 5ª edição, Editorial Presença, Lisboa.*

*Håkansson, H., & Östberg, C. (1975). Industrial marketing: an organizational problem?. Industrial Marketing Management, 4(2-3), 113-123.*

*Piekkari, R., Plakoyiannaki, E., & Welch, C. (2010). 'Good' case research in industrial marketing: Insights from research practice. Industrial Marketing Management, 39(1), 109-117.*

**Mapa IV - Plano de Dissertação / Projeto / Estágio****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Plano de Dissertação / Projeto / Estágio*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Dissertation / Project / Internship Plan*

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

*EPS / STI / GE*

**4.4.1.3. Duração:**

*semestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*320*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*OT 15*

**4.4.1.6. ECTS:**

*12 (4+4+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):**

*António Miguel de Sousa Rocha*

**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):**

*Capacitar os estudantes a realizarem um projeto, em contexto empresarial ou organizacional, ou uma dissertação, em contexto académico, de Mestrado:*

*OBJ1 – Conhecer transversalmente os princípios teóricos adquiridos no Mestrado;*

*OBJ2 – Integrar os princípios teóricos;*

*OBJ3 – Desenvolver e implementar um modelo, com base na integração dos princípios teóricos;*

*OBJ4 – Desenvolver um documento escrito e respetiva apresentação oral.*

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

*To enable students for the development of a Master project, in business or organizational context, or dissemination, in academic context:*

*OBJ1 – To know fundamental theories obtain in the Master course in a transversal way;*

*OBJ2 – To integrate fundamental theories;*

*OBJ3 – To develop a model, based on the integration of fundamental theories;*

*OBJ4 – To develop a written document and oral presentation.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Depende da área específica de cada projecto/dissertação/estágio*

**4.4.5. Syllabus:**

*It depends of the specific area of each project/dissertation /internship.*

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

*Dependentes da área específica de cada projecto/ dissertação /estágio.*

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

*It depends of the specific area of each project/dissertation/internship.*

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

*=Metodologias de ensino=*

*M1 – Acompanhamento e comunicação do desenvolvimento do trabalho, de forma estruturada e planeada, recorrendo à realização de reuniões de acompanhamento para análise da revisão literária e processo de desenvolvimento (método tutorial).*

*=Avaliação=*

*- Momento(s) de avaliação contínua: 2*

*A1 – Simpósio de Investigação Aplicada: 1*

*A2 – Defesa Pública do Projeto/Dissertação: 1*

*- Nota Final (NF)*

*NF = 1 \*20% \* A1 + 1 \* 80% \* A2*

*- Nota Mínima*

*A1 – 10 valores*

*A2 – 10 valores*

*- Melhoria de nota*

*A prova de melhoria consiste numa defesa pública, especialmente concebida para o efeito, de forma a evidenciar o aprofundamento das respetivas competências sobre o trabalho desenvolvido.*

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

*=Learning Methodology =*

*M1 – Trough following meetings for literature review analysis and development process, the work development is*

*mentored and communicated, in a structural and planned way (mentoring method).*

**=Evaluation=**

- Evaluation moments: 2

A1 – Applied Research Symposium: 1

A2 – Project/Dissertation Public Defense: 1

- Final Grade (FG)

$FG = 1 * 20\% * A1 + 1 * 80\% * A2$

- Minimum Grade

A1 – 10 values

A2 – 10 values

- Grade Improvement

*Grade improvement exam consists of a specific public defense designed to evaluate and demonstrate student's competences in the developed project/dissemination.*

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

*Dependentes da área específica de cada projecto/ dissertação /estágio.*

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

*It depends of the specific area of each project/dissertation/internship.*

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

*Bibliography depends of the specific area of each project/dissemination.*

**Mapa IV - Inteligência Artificial Aplicada à Indústria**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Inteligência Artificial Aplicada à Indústria*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Artificial Intelligence Applied to Industry*

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

*CTP*

**4.4.1.3. Duração:**

*semestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*160*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP 30*

**4.4.1.6. 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):**

*Alberto Manuel Brandão Simões*

**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):**

*Capacitar os estudantes para os conceitos e ferramentas de Inteligência Artificial (IA):*

*OBJ.1 – Explicar os conceitos fundamentais, objetivos e o domínio de aplicação da IA;*

*OBJ.2 – Identificar oportunidades de utilização de IA e respetivos métodos para a resolução de problemas na área*

*industrial;*

*OBJ.3 – Selecionar e preparar os dados adequados ao problema e às ferramentas de IA utilizadas;*

*OBJ.4 – Aplicar os métodos de IA na resolução de problemas e na melhoria dos processos de gestão industrial.*

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

*To train students in the concepts and tools of Artificial Intelligence (AI):*

*OBJ.1 - Explain the fundamental concepts, objectives and the field of application of AI;*

*OBJ.2 - Identify opportunities for using AI and its methods for solving problems in the industrial field;*

*OBJ.3 - Select and prepare data suitable to the problem and the IA tools used;*

*OBJ.4 - Apply AI methods in problem solving and in the improvement of industrial management processes.*

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

*CP.1 – Introdução à Inteligência Artificial (IA)*

*CP.1.1 – Fundamentos de IA*

*CP.1.2 – Abordagens e Ferramentas de IA*

*CP.2 – Métodos de Pesquisa*

*CP.2.1 – Formulação de Problemas*

*CP.2.2 – Pesquisa Não Informada*

*CP.2.3 – Pesquisa Informada*

*CP.2.4 – Algoritmos Iterativos*

*CP.3 – Métodos de Aprendizagem*

*CP.3.1 – Regras de Associação*

*CP.3.2 – Segmentação e Detecção de Desvios*

*CP.3.3 – Classificação Automática*

*CP.3.4 – Métodos de Previsão*

*CP.4 – Processo de Aprendizagem*

*CP.4.1 – Processo CRISP-DM*

*CP.4.2 – Seleção e Preparação de Dados*

*CP.4.3 – Teste e Avaliação dos Modelos*

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

*CP.1 - Introduction to Artificial Intelligence (AI)*

*CP.1.1 - Fundamentals of AI*

*CP.1.2 - AI Approaches and Tools*

*CP.2 - Research Methods*

*CP.2.1 - Problem Formulation*

*CP.2.2 - Uninformed Search*

*CP.2.3 - Informed Search*

*CP.2.4 - Iterative Algorithms*

*CP.3 - Learning Methods*

*CP.3.1 - Association Rules*

*CP.3.2 - Clustering and Outlier Detection*

*CP.3.3 - Automatic Classification*

*CP.3.4 - Forecasting Methods*

*CP.4 - Learning Process*

*CP.4.1 - CRISP-DM process*

*CP.4.2 - Data Selection and Preparation*

*CP.4.3 - Testing and Evaluation of Models*

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

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ.1 é atingido através dos CP.1 e CP.4;*

*- OBJ.2 é atingido através dos CP.2 e CP.3;*

*- OBJ.3 é atingido através dos CP.3 e CP.4;*

*- OBJ.4 é atingido através dos CP.1 a CP.4*

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

*Considering the previously defined learning outcomes (OBJ) and the program contents (CP), the coherence between these is established as follows:*

*- OBJ.1 is reached through CP.1 and CP.4;*

*- OBJ.2 is reached through CP.2 and CP.3;*

*- OBJ.3 is reached through CP.3 and CP.4;*

*- OBJ.4 is reached through CP.1 to CP.4.*

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

=Metodologias de ensino=

M1 – Apresentação e discussão oral dos conceitos teóricos sobre os assuntos programáticos, recorrendo como suporte à apresentação de slides e outras materiais multimédia (método expositivo, demonstrativo e interrogativo);  
 M2 – Aplicação prática dos conceitos apresentados, recorrendo à realização de exercícios de preparação de dados, criação de modelos de IA e validação de resultados (método demonstrativo e participativo);  
 M3 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos pelos alunos através da realização de um projeto de aplicação de IA na resolução de problemas na indústria (método experiencial).

=Avaliação=

- Momentos de avaliação contínua: 2

A1 – Projeto aplicado: 1

A2 – Teste escrito: 1

- Nota Final (NF)

$NF = 70\% * A1 + 30\% * A2$

- Nota Mínima

A2 – 8 valores

NF – 10 valores

- Avaliação por exame

Terão acesso à época de exame os estudantes que não obtiverem aproveitamentos ou pretendam realizar melhoria de nota.

Cálculo da nota (NF) =  $70\% * A1 + 30\% * A2$

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

=Teaching Methodologies=

M1 - Presentation and oral discussion of theoretical concepts on programmatic subjects, using as support the presentation of slides and other multimedia materials ( explanatory, demonstrative and interrogative method);  
 M2 - Practical application of the concepts presented through exercises of acquisition, transformation, processing and visualization of data (demonstrative and participatory method);  
 M3 - Practical application of the concepts acquired by the students through the realization of a project to develop a solution of analysis and data visualization (experiential method).

=Assessment=

- Moments of evaluation: 2

A1 - Applied project: 1

A2 - Written test: 1

- Final grade (FG)

$FG = 70\% * A1 + 30\% * A2$

- Minimum grade

A2 - 8 values

NF - 10 values

- Evaluation by examen

Students who do not achieve the minimum grade or wish to improve their scores will have access to the exam assessment.

The formula of final grade (FG) =  $70\% * A1 + 30\% * A2$ .

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

Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:

- OBJ.1 é conseguido através da metodologia de ensino M1 e M3;
- OBJ.2 é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3;
- OBJ.3. é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3;
- OBJ.4. é conseguido através da metodologia de ensino M2 e M3.

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

Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:

- OBJ.1 is achieved through M1 and M3;
- OBJ.2 is achieved through M2 and M3;
- OBJ.3 is achieved through M2 and M3;
- OBJ.4 is achieved through M2 and M3.

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

- Géron, A. (2019). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensorflow Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*. O'Reilly Media (ISBN 13: 9781492032649)
- Provost, F., Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly. (ISBN: 978-1449361327)
- Taulli, T. (2019). *Artificial Intelligence Basics. A Non-Technical Introduction*. Apress. (ISBN 13: 978-1-4842-5027-3)
- Yao M., Zhou A., Jia M. (2018) *Applied Artificial Intelligence: A Handbook For Business Leaders*. Topbots Inc. (ISBN-13: 978-0998289021)

**Mapa IV - Liderança e Sustentabilidade Industrial****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Liderança e Sustentabilidade Industrial***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Industrial Leadership and Sustainability***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EPS***4.4.1.3. Duração:***semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***80***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP 15***4.4.1.6. 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):***António Miguel Rocha***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):***Capacitar os estudantes para os conceitos e ferramentas de liderança e sustentabilidade industrial:**OBJ1 – Conhecer as perspetivas e orientações atuais acerca do futuro da Indústria;**OBJ2 – Garantir a melhor proteção dos ativos intangíveis;**OBJ3 – Desenvolver novos modelos de negócio e melhorar os atuais modelos de negócio;**OBJ4 – Compreender as condições do ecossistema industrial.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***To enable students for the concepts and tools of manufacturing leadership and sustainability:**OBJ1 – To know actual approaches and orientations for the future of Manufacturing;**OBJ2 – To assure proper protection on intangibles assets;**OBJ3 – To develop new business models and to improve actual business models;**OBJ4 – To understand manufacturing ecosystems conditions***4.4.5. Conteúdos programáticos:***CP1 – Liderança e Inovação Industrial**CP1.1 – Liderança Industrial**CP1.1.1 – Fábricas do Futuro**CP1.1.2. – Roteiros Industriais Nacionais e Internacionais**CP1.2 – Inovação Industrial**CP1.2.1 – Definições de Inovação**CP1.2.2. – Tipos de Inovação**CP1.2.3. – Gestão da Inovação Industrial**CP2 – Propriedade Intelectual e Industrial**CP2.1 – Definições de Propriedade Intelectual e Industrial**CP2.2 – Modelos de Proteção de Ativos (Intelectuais e Industriais)*

**CP2.3 – Negociação dos Ativos (Intelectuais e Industriais)****CP3 – Modelos de Negócios Avançados para Indústrias e Empresas****CP3.1 – Empresa em Rede, Ágil e Virtual****CP3.2 – Empresa Ubíqua e na Nuvem****CP3.3 – Meta-Organização****CP3.4 – Produção Aberta****CP4 – Complexidade e Sustentabilidade****CP4.1 – Sistemas Dinâmicos, Sistêmicos, Caóticos e Dissipativos****CP4.2 – Auto-Organização e Emergência****CP4.3 – Organizações Aprendente****CP4.4 – Transformação Organizacional****CP4.5 – Desenvolvimento Sustentável****4.4.5. Syllabus:****CP1 – Manufacturing Leadership and Innovation****CP1.1 – Manufacturing Leadership****CP1.1.1 – Factories of the Future****CP1.1.2. – National and International Manufacturing Roadmaps****CP1.2 – Manufacturing Innovation****CP1.2.1 – Definitions of Innovation****CP1.2.2. – Types of Innovation****CP1.2.3. – Manufacturing Innovation Management****CP2 – Intellectual and Industrial Property****CP2.1 – Definitions of Intellectual and Industrial Property****CP2.2 – Assets (Intellectual and Industrial) Protection Models****CP2.3 – Negotiation of Assets (Intellectual and Industrial)****CP3 – Advanced Business Models for Manufacturing and Enterprises****CP3.1 – Networked, Agile and Virtual Enterprise****CP3.2 – Ubiquitous and Cloud Enterprise****CP3.3 – Meta-Organizations****CP3.4 – Open Manufacturing****CP4 – Complexity and Sustainability****CP4.1 – Dynamic, Systemic, Chaotic and Dissipative Systems****CP4.2 – Self-Organization and Emergence****CP4.3 – Learning Organizations****CP4.4 – Organizational Transformation****CP4.5 – Sustainable Development****4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Considerando os objetivos de aprendizagem (OBJ) e os conteúdos programáticos (CP) mencionados anteriormente, a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

- OBJ1 é atingido através dos CP1 e CP4;
- OBJ2 é atingido através dos pontos CP2 e CP3;
- OBJ3 é atingido através dos pontos CP3 e CP4;
- OBJ4 é atingido através dos pontos CP3 e CP4.

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

*Considering the learning objectives (OBJ) and the program contents (CP) defined, the coherence between these is established as follows:*

- OBJ1 is reached through CP1 and CP4;
- OBJ2 is reached through CP2 and CP3;
- OBJ3 is reached through CP3 and CP4;
- OBJ4 is reached through CP3 and CP4.

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

**= Metodologias de ensino =**

**M1 – Apresentação e discussão dos conceitos teóricos recorrendo à apresentação de slides e outras materiais multimédia (método expositivo, demonstrativo e interrogativo);**

**M2 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos, recorrendo à realização de exercícios que tentem simular a realidade dos problemas da organização (método demonstrativo e ativo);**

**M3 – Aplicação prática dos conceitos adquiridos, recorrendo à realização de um trabalho prático que emulem um projeto empresarial (método experiencial).**

**= Avaliação =**

**- Momentos de avaliação contínua: 2**

*A1 – Trabalho/Apresentação: 1*

*A2 – Teste: 1*

*- Nota Final (NF)*

*NF = 1 \* 40% \* A1 + 1 \* 60% \* A2*

*- Nota Mínima*

*A1 – 8 valores*

*A2 – 8 valores*

*NF – 10 valores*

*- Melhoria de nota*

*A prova de melhoria consiste numa prova global escrita, concebida para o efeito, de forma a evidenciar o aprofundamento das respetivas competências sobre toda a matéria lecionada, incluindo também os temas do trabalho prático desenvolvido.*

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

*=Learning Methodology =*

*M1 – Trough slide presentations and other multimedia tools, theoretical concepts concerning the subject program are presented and discussed (expositive, demonstrative and interrogative methods);*

*M2 – Trough solving exercises that simulates organizational problems, applying practical skills are obtained (active and demonstrative methods);*

*M3 – Trough the development of a practical work, applying practical skills are obtained (experiential method).*

*=Evaluation=*

*- Evaluation moments: 2*

*A1 – Practical Work/Presentation: 1*

*A2 – Written Test: 1*

*- Final Grade (FG)*

*FG = 1 \* 40% \* A1 + 1 \* 60% \* A2*

*- Minimum Grade*

*A1 – 8 values*

*A2 – 8 values*

*FG – 10 values*

*- Grade Improvement*

*Grade improvement exam consists of a specific written exam designed to evaluate and demonstrate student's competences, and it will include all subjects of this curricular unit and the topics developed in the practical work.*

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

*Atendendo à metodologia de ensino (M) e objetivos de aprendizagem (OBJ), a coerência entre estes é estabelecida da seguinte forma:*

*- OBJ1 é conseguido através da metodologia de ensino M1;*

*- OBJ2 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*

*- OBJ3 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3;*

*- OBJ4 é conseguido através da metodologia de ensino M1, M2 e M3.*

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

*Considering the learning methodologies (M) and the program contents (CP), the coherence between them is established as follows:*

*- OBJ1 is achieved through M1;*

*- OBJ2 is achieved through M1, M2 and M3;*

*- OBJ3 is achieved through M1, M2 and M3;*

*- OBJ4 is achieved through M1, M2 and M3.*

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

*- Putnik, G.; Castro, H.; Ferreira, L.; Barbosa, R.; Vieira, G.; Alves, C.; Shah, V.; Putnik, Z.; Cruz-Cunha, M. M.; Varela, L. (2012) ADVANCED MANUFACTURING SYSTEMS AND ENTERPRISES – TOWARDS UBIQUITOUS AND CLOUD MANUFACTURING. University of Minho – School of Engineering.*

*- L Varela, A Araújo, P Ávila, H Castro, G Putnik (2019). EVALUATION OF THE RELATION BETWEEN LEAN MANUFACTURING, INDUSTRY 4.0, AND SUSTAINABILITY. Sustainability 11 (5), 1439.*

*- Pedro Pinheiro, Goran D. Putnik, Alrenice Castro, Hélio Castro, Rodrigo Dal Bosco Fontana, Fernando Romero (2019). INDUSTRY 4.0 AND INDUSTRIAL REVOLUTIONS: AN ASSESSMENT BASED ON COMPLEXITY. FME Transactions, 47, 831-840.*

*- Senge, Peter M. (1990). THE FIFTH DISCIPLINE: THE ART AND PRACTICE OF THE LEARNING ORGANIZATION. New York: Doubleday/Currency.*

*- Instituto Pedro Nunes (2011). IPÉDIA – GUIA DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. Coimbra. ISBN: 978-989-97004-0-6.*

### Mapa IV - Modelação e Controlo de Sistemas Dinâmicos

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Modelação e Controlo de Sistemas Dinâmicos*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Dynamic Systems Control and Modelling*

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

*CAR*

**4.4.1.3. Duração:**

*semestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*160*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP 30*

**4.4.1.6. 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):**

*João Luis Araújo Martins Vilaça*

**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):**

*Esta UC inclui a análise e desenvolvimento de sistemas de controlo não-linear onde serão apresentados exemplos de aplicações e casos de estudo. Centra-se em sistemas de controlo não-linear, linearização da realimentação e controlo óptimo. As aplicações incluem controlo em sistemas: robóticos, fluídos, electrónicos/eléctricos, dinâmicos e biológicos.*

*Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de: Distinguir sistemas de controlo lineares de não lineares. Compreender os principais métodos de controlo óptimo e adaptativo. Projectar sistemas de controlo óptimo e adaptativo. Utilizar ferramentas de simulação.*

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

*This course includes the analysis and development of nonlinear control systems. Examples of applications and case studies will be presented. It focuses on control systems such as nonlinear feedback linearization and optimal control. Applications include control systems: robotic, fluid, electronic / electric, dynamic and organic. Students who successfully complete this course should also be able to: Distinguish linear control systems of nonlinear. Understand the main methods of optimal and adaptive control. Design systems for optimal and adaptive control. Use simulation tools.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1.Introdução aos control de sistemas não-lineares*
- 2.Análise plano-fase*
- 3.Teoría de estabilidade de Lyapunov*
- 4.Análise da estabilidade de entrada-saída*
- 5.Linearização da realimentação*
- 6.Controlo adaptativo*
- 7.Controlo óptimo*
- 8.Aplicações*

**4.4.5. Syllabus:**

- 1.Introduction to control of nonlinear systems*
- 2.Phase-plane analysis*
- 3.Lyapunov stability theory*
- 4.Analysis of the stability of input-output*

- 5. Feedback linearization
- 6. Adaptive control
- 7. Optimal control
- 8. Applications

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

*Esta metodologia de ensino e de avaliação vai ao encontro dos objectivos traçados para a presente Unidade Curricular dado que os estudantes terão de pesquisar e desenvolver trabalho de pesquisa sobre os conteúdos. As aulas não se limitam a ser unicamente expositivas mas antes, colaborativas. A avaliação ao contemplar as apresentações dos trabalhos solicitados vai ao encontro dos objectivos da Unidade Curricular e ao dos do processo de Bolonha que apontam para uma metodologia que permita um ensino-aprendizagem cooperativo, o desenvolvimento de competências interpessoais, uma maior transparência dos conteúdos e a colaboração efectiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O programa é abordado nas aulas teórico-práticas acompanhando-se a explicação de cada um deles com exemplos que permitam uma melhor compreensão dos temas. Nas aulas são, ainda, apresentados estudos de caso que permitem aos estudantes desenvolver a capacidade de compreender os problemas associados.*

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

*This teaching methodology and assessment meets the objectives set for this Course given that students will to research and develop research work on content. The classes are not limited to only exhibition but rather collaborative. The evaluation when contemplating the presentations of papers requested meets the objectives of the course and of the Bologna process that point to a methodology that enables a collaborative teaching and learning, skills development interpersonal, greater transparency of content and collaboration actual students in the teaching-learning process. The program is addressed in practical classes following the explanation of each one of them with examples that allow a better understanding of the issues. At the classes are also presented case studies that allow students develop the ability to understand the problems associated with it.*

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

*A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de auto-aprendizagem e privilegiará métodos activos de ensino-aprendizagem.*

*A metodologia de ensino será baseada em aulas teórico-práticas e de simulação, recorrendo sempre que possível a casos reais da Engenharia. Os resultados de aprendizagem desta UC serão avaliados individualmente através da realização de um trabalho de simulação (50%) e da escrita de um artigo científico (50%).*

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

*The teaching methodology adopted follows a pedagogy focused on learning process of the students, fostering their ability to initiative, research and self-learning methods and focus on active teaching and learning.*

*The teaching methodology is based on theoretical and practical lessons and simulation, recurring whenever possible real cases of Engineering. Learning outcomes of this course will be evaluated individually by conducting a simulation work (50%) and writing a scientific paper (50%).*

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

*Os conteúdos programáticos são apresentados por forma a explorar de forma sustentada as matérias necessárias para complementar a formação dos estudantes no domínio do controlo óptimo e adaptativo procurando aprofundar conceitos relacionados com áreas da maior importância para as actividades de concepção de sistemas de controlo. O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objectivos, nomeadamente no que diz respeito aos tópicos actuais e desenvolvimentos recentes.*

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

*The syllabus is presented in order to explore in a sustained way the topics needed to complement the training students in the field of optimal and adaptive control seeking to deepen concepts related areas of major importance to the design activities of control systems. The content of the proposed syllabus addresses the various aspects essential to the fulfillment of these objectives, particularly in respect to current topics and recent developments.*

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

- Khalil, H.K., Nonlinear Systems, Prentice-Hall, 3/ed., 2002.*
- Lewis, F.L. and V.L. Syrmos, Optimal Control, John Wiley & Sons, 2/ed, 1995.*
- Vidyasagar, M., Nonlinear Systems Analysis, Prentice-Hall, 2/ed., 1993.*
- Vincent, T.L. and W.J Grantham, Nonlinear and Optimal Control Systems, Wiley-Interscience, 1997.*
- Modern Control Design with Matlab and Simulink, Ashish Tewari, Jonh Wiley & Sons, 2002*
- Analysis and Design of Control Systems Using Matlab, Rao V. Dukkpati, New Age International, 2006*
- Kalman Filtering Theory and Practice Using Matlab, Grewal and Andrews, Jonh Wiley & Sons, 2001*

## Mapa IV - Dissertação / Projeto / Estágio

### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Dissertação / Projeto / Estágio***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Dissertation / Project / Internship***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EPS / STI / GE***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***640***4.4.1.5. Horas de contacto:***OT 30***4.4.1.6. ECTS:***24 (8+8+8)***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):***António Miguel de Sousa Rocha***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):***Capacitar os estudantes a realizarem um projeto, em contexto empresarial ou organizacional, ou uma dissertação, em contexto académico, de Mestrado:**OBJ1 – Conhecer transversalmente os princípios teóricos adquiridos no Mestrado;**OBJ2 – Integrar os princípios teóricos;**OBJ3 – Desenvolver e implementar um modelo, com base na integração dos princípios teóricos;**OBJ4 – Desenvolver um documento escrito e respetiva apresentação oral.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***To enable students for the development of a Master project, in business or organizational context, or dissemination, in academic context:**OBJ1 – To know fundamental theories obtain in the Master course in a transversal way;**OBJ2 – To integrate fundamental theories;**OBJ3 – To develop a model, based on the integration of fundamental theories;**OBJ4 – To develop a written document and oral presentation.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Depende da área específica de cada projecto/dissertação/estágio***4.4.5. Syllabus:***It depends of the specific area of each project/dissertation /internship.***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Dependentes da área específica de cada projecto/ dissertação /estágio.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***It depends of the specific area of each project/dissertation/internship.*

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

*=Metodologias de ensino=*

*M1 – Acompanhamento e comunicação do desenvolvimento do trabalho, de forma estruturada e planeada, recorrendo à realização de reuniões de acompanhamento para análise da revisão literária e processo de desenvolvimento (método tutorial).*

*=Avaliação=*

*defesa pública e avaliação do documento final (dissertação / relatório de projeto / relatório de estágio)*

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

*=Learning Methodology =*

*M1 – Through following meetings for literature review analysis and development process, the work development is mentored and communicated, in a structural and planned way (mentoring method).*

*=Evaluation=*

*public discussion and evaluation of the final document (dissertation / project report / internship report)*

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

*Dependentes da área específica de cada projeto/ dissertação /estágio.*

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

*It depends of the specific area of each project/dissertation/internship.*

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

*It depends of the specific area of each project/dissertation/internship.*

**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 de ensino e aprendizagem propostas baseiam-se maioritariamente na aplicação de metodologias teórico-práticas. As unidades curriculares propostas para este ciclo de estudos contemplam, de uma forma quase transversal, metodologias de ensino e de avaliação com uma forte componente teórico-prática. As metodologias de ensino estão adaptadas aos objetivos das unidades curriculares, bem como as metodologias de avaliação, onde os trabalhos teórico-práticos facilitam a participação dos estudantes em atividades industriais, empresariais e científicas.*

**4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:**

*The teaching and learning methodologies proposed are mostly based on the application of theoretical-practical methodologies. The proposed curricular units for this cycle of studies includes, in a quasi-transversal way, teaching methodologies and evaluation with a strong theoretical-practical component. The teaching methodologies are adapted to the objectives of the curricular unit, as well as the evaluation methodologies, where theoretical-practical work facilitates student participation in industrial, business and scientific activities.*

**4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS:**

*A metodologia de aprendizagem e de avaliação às diferentes unidades curriculares contempla, diferenciadamente, componentes de realização de trabalhos individuais e em grupo, a leitura de textos recomendados, a preparação e apresentação de relatórios ou a resolução de casos de estudo ou exercícios práticos, além da necessidade de estudo para os momentos de avaliação individual (avaliação contínua/testes e exames). Neste sentido, a verificação da adequação da carga média de trabalho por unidade curricular é feita inicialmente, ao elaborar a ficha da unidade curricular. Tendo em consideração o estudo e os trabalhos que os estudantes são incentivados a realizar para cada unidade curricular, considerou-se que o tempo médio de trabalho necessário é de 26,6 horas de trabalho por unidade de ECTS.*

**4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:**

*The learning and assessment methodology for the different curricular units includes, in a different way, individual and group work components, reading recommended texts, preparing and presenting reports or solving case studies or practical exercises, as well as the need to study for individual assessment moments (tests and exams). In this sense, the verification of the adequacy of the average workload per curricular unit is done initially, when preparing the certificate of the curricular unit. Considering the study and the work that students are encouraged to perform for each course unit, it was considered that the average work time required is 26,6 hours of work per unit of 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:**

*As metodologias de avaliação foram selecionadas de modo a que os objetivos das unidades curriculares possam ser atingidos, tal como se pode constatar nas fichas das diversas unidades curriculares do ciclo de estudos. Tendo em consideração as recomendações do processo de Bolonha, e com o objetivo de melhorar o sucesso escolar dos estudantes, tem sido privilegiada a avaliação periódica (contínua) nos ciclos de estudos existentes na EST. Com este tipo de avaliação pretende-se que os estudantes desenvolvam um trabalho continuado ao longo do semestre. As metodologias de avaliação integram, frequentemente, diversas componentes de avaliação (ex.: testes escritos sobre os conteúdos lecionados, relatórios escritos e apresentações orais de trabalhos práticos). Este tipo de sistemas de avaliação permite avaliar não só o domínio dos conteúdos dos conteúdos programáticos expostos nas aulas, bem como a aquisição de competências por parte dos estudantes.*

#### **4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:**

*The evaluation methodologies have been selected so that the goals of the curricular units can be reached, as can be seen in the curricula of the various curricular units of the study cycle. Considering the recommendation of the Bologna Process, and in order to improve student's achievement, periodic (or continuous) assessment in EST's study cycles has been encouraged. With this type of evaluation, it is intended that the students develop a continuous work throughout the semester. Evaluation methodologies often include several evaluation components (e.g. written tests on content, written reports and oral presentations). This type of evaluation system allows assessing the apprehension, not only of the curricular contents of the curricular unit exposed in class, but also the acquisition of competences by the students.*

#### **4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):**

*Relativamente ao presente item, o desenvolvimento de trabalhos (individuais e de grupo) deverá, sempre que possível e oportuno, seguir normas e standards de publicações científicas internacionais. desenvolvimento de trabalhos em formato artigo científico ou propostas para submissões de trabalhos de cada unidade curricular. Porquanto, será dada especial importância aos seguintes elementos:*

*Desenvolvimento de trabalhos em formato artigo científico e, sempre que possível, com objetivo de publicação em revistas científicas com blind e peer review; Desenvolvimento de trabalhos em formato comunicação ou poster em conferências científicas.*

#### **4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):**

*Regarding this item, the development of works (individual and group) should, whenever possible and opportune, follow norms and standards of international scientific publications. development of papers in a scientific paper format or proposals for submissions of papers from each curricular unit. Particular importance will be attached to the following elements:*

*Development of papers in a scientific paper format and , whenever possible, for publication in scientific journals with blind and peer review;*

*Development of papers in communication or poster format at scientific conferences.*

## **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 n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:**

*A distribuição dos ECTS foi definida nos termos da legislação em vigor. Ponderou-se a unidade curricular enquanto medida do trabalho sob todas as suas formas (sessões de ensino de natureza coletiva, tutorial, estágios, projetos).*

*Nesta distribuição, foi considerado a duração normal do curso, o número de anos e semestres letivos e os requisitos para que o curso fosse conducente ao grau de mestre no ensino politécnico, tendo-se estabelecido um total de 120 ECTS distribuídos por 4 semestres. Nesta lógica, fez-se coincidir o trabalho dos estudantes em ECTS do curso com outros cursos congêneres, nacionais e internacionais.*

### **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, of August 16th:**

*The distribution of ECTS for the study cycle, the curricular units and scientific areas were defined in accordance with the legislation. It was considered the curricular units as a measure of labor in all its forms (teaching sessions of collective nature, tutorial, internships, projects, etc.). It was considered the normal duration of the course, the number of years and semesters and the requirements for the study cycle leading to a master degree in polytechnics, having established a total of 120 ECTS distributed for 4 semesters. A benchmark was made on the work of students in terms of ECTS with other similar degrees, nationally and internationally.*

### **4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:**

*A forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares do ciclo de estudos englobou, como se estabelece nos regulamentos da Escola Superior de Tecnologia, reuniões efetuadas por todos os órgãos e que principiaram em reuniões de área Disciplinar, seguidas de reuniões de Departamento e posterior aprovação pela Direção da Escola que as submete ao Conselho Pedagógico e ao Conselho Técnico-Científico.*

#### 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 way in which the teaching staff were consulted about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the courses of the study cycle comprised, as indeed is established in the regulations of the School of Technology, meetings by all organs and beginning in the Disciplinary Group, followed by the Department and subsequent approval by the Director of the School who submitted the proposal to the Pedagogical Council and the Scientific Council.*

#### 4.7. Observações

##### 4.7. Observações:

*Para a conclusão do ciclo de estudos, os alunos devem realizar duas unidades curriculares(UCs) optativas que perfaçam um mínimo de 6 créditos.*

*Estas UCs podem de ser escolhidas de entre seis opções (Gestão de Recursos Humanos, Gestão Comercial e Vendas, Design Thinking, Modelação 3D e Fabricação Aditiva, Integração de Sistemas de Informação ou Robótica Avançada) Contudo, com o intuito de oferecer uma formação diferenciada e de acordo com o perfil de cada aluno, uma das UCs optativas pode ser escolhida entre todas as UCs dos cursos de 2º ciclo que estejam em funcionamento nesse ano lectivo em de qualquer uma das escolas do IPCA e que tenham um mínimo de 3 ECTS.*

##### 4.7. Observations:

*To finish the cycle of study are required, that the students to take two optional curricular units (UCs) with a minimum of 6 credits.*

*These UCs cand be chosen from six options (Human Resource Management, Commercial and Sales Management, Design Thinking, 3D Modeling and Additive Manufacturing, Integration of Information Systems or Advanced Robotics) However, in order to offer differentiated training and according to the profile of each student, one of the optional UCs can be chosen from all the UCs of the 2nd cycle degree that are in operation in that academic year in any of the IPCA schools and have a minimum of 3 ECTS.*

## 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.

*Maria Manuela Cruz da Cunha*

*Professora Coordenadora Principal*

*doutoramento em Engenharia de Produção e Sistemas e agregação em Informática*

### 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 / Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Alberto Manuel Brandão Simões	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Informática (Inteligência Artificial)	100	Ficha submetida
Alexandrino Manuel Oliveira Ribeiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Finanças Empresariais	100	Ficha submetida
António Miguel de Sousa Rocha	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Engenharia Industrial e de Sistemas	100	Ficha submetida
Cátia Filipa Veiga Alves	Assistente convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Industrial e de Sistemas	50	Ficha submetida
Filipe José Palhares Chaves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Luís Araújo Martins Vilaça	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor	Doutoramento em Engenharia Eletrónica Industrial e de Computadores	100	Ficha submetida
Joaquim Gonçalves Pereira da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Engenharia Industrial	100	Ficha submetida
Márcia Marina Rodrigues Brito Duarte	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciências Empresariais - Ramo Organização e Políticas Empresariais	100	Ficha submetida
Maria Alexandra Pereira da Silva Malheiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Marketing e Estratégia	100	Ficha submetida
Maria Manuela Cruz	Professor Coordenador	Doutor	Engenharia de Produção e	100	Ficha

da Cunha	Principal ou equivalente		Sistemas		submetida
Mário João Freitas Sousa Basto	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Miguel Machado de Sá Abreu Terroso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Engenharia Industrial e Gestão	100	Ficha submetida
Nuno Alberto Ferreira Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Luis Gonzaga Martins Ferreira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Engenharia Industrial e Sistemas	100	Ficha submetida
				<b>1350</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.

14

###### 5.4.1.2. Número total de ETI.

13.5

##### 5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

###### 5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.\* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.\*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	13	96.296296296296

##### 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):	12.5	92.592592592593

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

###### 5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / "Specialised teaching staff" of the study programme.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	9.5	70.37037037037
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0
		13.5

##### 5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

###### 5.4.5. 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 / Percentagem* /
---	----------------------

	FTE	Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	12	88.888888888889 13.5
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	1	7.4074074074074 13.5

## 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.

*O Pessoal docente é avaliado pelo Regulamento consagrado no Despacho n.º 11965/2010, publicado em Diário da República, 2.ª série - N.º 142 - 23 de Julho de 2010, revisto e republicado conforme Declaração de Retificação N.º 1312/2014 publicado no Diário da República, 2.ª série, N.º 246 de 22 de dezembro.*

*Como principais indicadores da avaliação de desempenho do pessoal docente destacam-se: o nível de assiduidade, o cumprimento do serviço docente distribuído, a participação em atividades de gestão, órgãos e comissões da instituição, a investigação científica e a formação contínua.*

*Na avaliação do desempenho do pessoal docente, também se releva o depoimento periódico dos estudantes sobre o ensino desenvolvido pelos seus professores. A aplicação do Questionário de Avaliação Pedagógica tem como objetivo principal conhecer as perceções dos estudantes relativamente ao funcionamento das unidades curriculares, o desempenho dos docentes e o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.*

### 5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

*The teaching staff is evaluated by the renowned Regulation Order No. 11965/2010, published in "Diário da República", 2nd Series - No. 142 - July 23, 2010, revised and republished as the Declaration of Rectification No. 1312/2014 published in "Diário da República", 2nd series, No. 246 of 22.*

*As key indicators of the performance evaluation of the teaching staff of the IPCA are the level of attendance, distributed academic service, participation in management activities, organs and committees of the institution, scientific research and training.*

*In accessing the performance of academic staff, also relates to the periodic deposition of students on teaching developed by their teachers. The application of Pedagogical assessment questionnaire has as its primary goal the perceptions of students in relation to the functioning of the curriculum units, performance of faculty and student involvement in the learning process.*

### 5.6. Observações:

<sem resposta>

### 5.6. Observations:

<no answer>

## 6. Pessoal Não Docente

### 6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

*Para dar apoio aos vários projetos pedagógicos de 1º e 2º ciclo que a EST tem desenvolvido ao longo dos anos, garantindo as melhores condições de funcionamento e permitindo uma melhoria da qualidade de ensino ministrado, estão afetos à EST 4 funcionários a tempo integral. Para além destes, apoiam o funcionamento da EST todos os funcionários dos restantes serviços do IPCA, nomeadamente, Serviços Académicos e Serviços de Acção Social, Biblioteca, Centro de Informática, Gabinete para a Avaliação e Qualidade, Gabinete para a Promoção do Sucesso Académico, Gabinete de Relações Internacionais, Práxis XXI, Serviços Financeiros e Serviço de Recursos Humanos. Nestes serviços, transversais ao funcionamento do IPCA, trabalham mais 36 funcionários em dedicação exclusiva.*

### 6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

*To provide support to educational projects for the 1st and 2nd cycle that EST has developed over the years, ensuring the best operating conditions and allowing a better quality of teaching, 4 employees working at a full time are assigned to EST. Apart from these, all employees of the other services of IPCA support the operation of EST, including Academic Services and Social Services, Library, Computer Center, Evaluation and Quality Office, Academic Achievement Promotion Office, International Relations Office, Práxis XXI, Financial Services and Human Resources Service. In these services, work more 36 employees in full time.*

### 6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

*Dos trabalhadores diretamente afetos à EST, 2 têm qualificação superior ao nível da licenciatura e os restantes são detentores do 12º ano. Relativamente aos restantes serviços, 31 funcionários possuem formação superior (incluindo mestres) e os restantes o ensino secundário. O IPCA promove e apoia a formação contínua dos seus funcionários, criando condições para que possam progredir nos seus estudos e obter níveis mais elevados de qualificação.*

**6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**

*Workers directly assigned to EST, 2 have higher qualifications and the rest are holding the 12th year. Regarding the other services, 31 of the staff members have higher qualifications (including 6 MSc) and the remaining, secondary education. IPCA promotes continuous education of their staff, allowing to evolve in their studies to obtain higher qualification levels.*

**6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

*Nos termos da lei, o pessoal não docente é avaliado de acordo com o SIADAP. O IPCA promove e apoia a formação contínua dos seus funcionários, criando condições para que possam progredir nos seus estudos e obter níveis mais elevados de qualificação.*

**6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development**

*Non-academic staff are assessed in accordance with SIADAP. IPCA promotes and supports the ongoing training of its employees, creating conditions for them to progress in their studies and achieve higher levels of qualification.*

**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 Escola Superior de Tecnologia possui um conjunto de laboratórios e salas de aulas equipadas com diversos meios e recursos pedagógicos adequados e de suporte à realização de formação avançada ao nível de Mestrado.*

*Os laboratórios existentes abrangem um conjunto de domínios de conhecimento, a referir, o M-Factory Lab, o Lab. Internet Of Things, o Lab. Automação e Robótica, o Lab. Redes, o Lab. de Desenvolvimento de Jogos Digitais, o Lab. de Eletrónica, o Lab. de Ensaio e Caracterização e o Lab. de Instrumentação Médica. Adicionalmente, existem 3 laboratórios associados ao centro de investigação Applied Artificial Intelligence (2Ai).*

*Existem ainda 7 salas de aulas equipadas com quadros, videoprojectores, diversos gabinetes de docentes, 1 sala de computadores e 1 auditório.*

*As instalações do IPCA dispõem ainda de espaços físicos para diversos serviços, entre eles a Cantina e a Biblioteca, esta dispõe de um acervo nas áreas científicas que acompanha todos os cursos ministrados.*

**7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):**

*The School of Technology has a set of laboratories and classrooms equipped with several means and adequate pedagogical resources and support for the development of advanced training at Master's level.*

*The laboratories cover a set of knowledge domains, referring to the M-Factory Lab, the Internet Of Things Lab., the Automation and Robotics Lab., the Networks Lab., the Digital Games Development Lab., the Lab. of Electronics, the Testing and Characterization Lab. and the Medical Instrumentation Lab.. Additionally, there are 3 laboratories associated with . research center Applied Artificial Intelligence (2Ai).*

*There are also 7 classrooms equipped with boards and video projectors., several teachers' offices, 1 computer room and 1 auditorium.*

*The IPCA facilities also have physical spaces for various services, including Cantina and Library, which has a collection in the scientific areas that accompanies all courses taught.*

**7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):**

*O Lab. M-Factory Lab possui equipamentos industriais de controlo numérico computadorizado (acrómico em inglês CNC) de fresagem e torneamento. O Lab. de Automação e Robótica tem um braço robótico, uma bancada de sistema pneumática e sistema modular de produção. O Lab. de Redes está equipado com material específico de comunicações de dados, para ensaiar a comunicação entre dispositivos (fixos ou móveis). O Lab. de Eletrónica possui bancadas de trabalho dotadas de equipamentos de suporte a eletrónica quer analógica, quer digital, suporte informático e software dedicado.*

*A Biblioteca possui um acervo que compreende a multidisciplinidade das áreas de conhecimento que fazem parte deste Mestrado. Além da Biblioteca, a plataforma b-On garante acesso a um espólio importante e significativo de artigos e e-books.*

*Em termos de TIC's, ao nível físico, todos os espaços estão equipados com Internet e VOIP, e, ao nível de programas, foi adotado um sistema de gestão da aprendizagem Moodle.*

**7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):**

*The M-Factory Lab is equipped with Computer Numerical Control industrial machines (milling and turning). The Automation and Robotics Lab. has a robotic arm, a pneumatic system bench and a modular production system. The Network Lab. is equipped with specific data communications material, to test the communication between devices (fixed or mobile). The Lab. of Electronics has work benches equipped with equipment to support both analog and digital electronics, computer support and dedicated software.*

*The Library has a collection which includes the multidisciplinary of the areas of knowledge that are part of this Master. In addition to the Library, the b-On platform guarantees access to important and significant range of articles and e-books.*

*In terms of ICT's, at the physical level, all spaces are equipped with Internet and VOIP, and, at the program level, a Moodle learning management system was adopted.*

## 8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

### 8.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

#### 8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
2Ai - Applied Artificial Intelligence Laboratory	Muito Bom	IPCA/EST 4		

### Pergunta 8.2. a 8.4.

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.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/97b0ee15-ecce-5d07-c640-5f7c4c9cf280>

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:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/97b0ee15-ecce-5d07-c640-5f7c4c9cf280>

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.

= *Projetos* =

*Elencam-se os principais projetos de investigação realizados no centro 2Ai com relevância para o ciclo de estudos:*

- *Maintenance 4.0 – Intelligent and Predictive Maintenance in Manufacturing Systems: implementation of intelligent and predictive maintenance through the development of advanced data analysis applications; these applications will make possible to reduce unplanned downtime by predicting possible failures. The goal is to develop industrial applications capable of performing data analysis in real-time to increase productivity and, consequently, business opportunities.*

- *RoboPlast: Framework for robotic computer vision-based identification, collection, and automatic storage of injected polymeric parts*

- *sBEE – Smart Beekeeping: a distributed and integrated computing platform, based on the Cloud Computing and the Internet of Things patterns, to develop mechanisms and services to improve efficiency in Beekeeping management, monitoring and control*

- *RnMonitor - Online Monitoring Infrastructure and Active Mitigation Strategies for Indoor Radon Gas in Public Buildings on the Northern Region of Portugal: design of a Cyber-Physical System for online monitoring and active mitigation of radon gas concentration inside granitic public buildings of the north region of Portugal.*

- *LaserNAVI: Artificial Intelligence Collaborative Robot for Patient-specific Laser Treatment of Vascular Lesions*

- *SmartOrthosis - Personalized cranial intelligent orthosis for deformational plagiocephaly.*

- *SmartHealth: development of new efficient and intelligent technologies to support different stages of the medical treatment, namely the prevention, diagnosis, surgical treatment, rehabilitation and patient follow-up.*

- *SilkHouse: Development of a smart microgrid based on renewable energy sources and a monitoring system for the House of Silk.*

= *Parcerias internacionais* =

*O IPCA é membro fundador do consórcio Regional University Network – European University (RUN-EU, que visa a concretização de programas formativos que contemplem a promoção de competências futuras e avançadas para a transformação social nas regiões da União Europeia. Colaborativamente, as Instituições envolvidas vão desenvolver um leque diversificado de ações de ensino e aprendizagem, disponibilizando aos estudantes diferentes programas internacionais (curta duração e e-learning), sendo igualmente implementados projetos de cooperação internacional no âmbito da investigação e desenvolvimento. No futuro, os estudantes terão ainda a oportunidade de obter duplas/múltiplas titulações europeias no âmbito de programas conjuntos de formação.*

*O IPCA dinamiza a mobilidade de estudantes e de pessoal docente e não-docente ao abrigo do Programa ERASMUS+. Desenvolve ainda projetos no âmbito da mobilidade e de colaboração ao nível da dupla titulação ou do desenvolvimento de projetos de formação com o Brasil, Jordânia, Tunísia, Egípto entre outros.*

#### 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.

= Projects =

*The main research projects carried out at center 2Ai with relevance to the study cycle are listed below:*

- *Maintenance 4.0 – Intelligent and Predictive Maintenance in Manufacturing Systems: implementation of intelligent and predictive maintenance through the development of advanced data analysis applications; these applications will make possible to reduce unplanned downtime by predicting possible failures. The goal is to develop industrial applications capable of performing data analysis in real-time to increase productivity and, consequently, business opportunities.*
- *RoboPlast: Framework for robotic computer vision-based identification, collection and automatic storage of injected polymeric parts*
- *sBEE – Smart Beekeeping: a distributed and integrated computing platform, based on the Cloud Computing and the Internet of Things patterns, to develop mechanisms and services to improve efficiency in Beekeeping management, monitoring and control*
- *RnMonitor - Online Monitoring Infrastructure and Active Mitigation Strategies for Indoor Radon Gas in Public Buildings on the Northern Region of Portugal: design of a Cyber-Physical System for online monitoring and active mitigation of radon gas concentration inside granitic public buildings of the north region of Portugal.*
- *LaserNAVI: Artificial Intelligence Collaborative Robot for Patient-specific Laser Treatment of Vascular Lesions*
- *SmartOrthosis - Personalized cranial intelligent orthosis for deformational plagiocephaly.*
- *SmartHealth: development of new efficient and intelligent technologies to support different stages of the medical treatment, namely the prevention, diagnosis, surgical treatment, rehabilitation and patient follow-up.*
- *SilkHouse: Development of a smart microgrid based on renewable energy sources and a monitoring system for the House of Silk.*

= International partnerships =

*IPCA is a founding member of the Regional University Network - European University (RUN-EU) consortium, which aims to implement training programs for the promotion of future and advanced competences for social transformation in the regions of the European Union. develop a diverse range of teaching and learning actions, providing students with different international programs (short-term and e-learning), and international cooperation projects in the scope of research and development are also implemented. In the future, students will also have the opportunity to obtain double / multiple European degrees within the framework of joint training programs.*

*The IPCA stimulates the mobility of students and teaching and non-teaching staff under the ERASMUS + Program. It also develops projects in the scope of mobility and collaboration at the level of double degree or the development of training projects with Brazil, Jordan, Tunisia, Egypt among others.*

## 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:

*De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pela DGEEC, em 2018 as taxas de empregabilidade dos graduados dos cursos de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial existentes no país (ainda com a classificação CCNAEF de 2013 na área 078 - Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Engenharia, indústrias transformadoras e construção, atualmente não em disponível) situam-se praticamente nos 100% (~97,5%).*

### 9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

*According to recent data made available by DGEEC, in 2018 the employability rate of graduates from the 30 existent Master degrees in Industrial Engineering and Management in the country (CCNAEF from 2013, classification 078 - Interdisciplinary programs and qualifications involving engineering, manufacturing and construction, nowadays this classification in not available) was almost 100% (~97,5%).*

### 9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

*O concurso nacional de acesso (CNA) ao ensino superior de 2020 foi muito positivo para o IPCA, tendo obtido excelentes resultados. Das 715 vagas oferecidas, o IPCA ocupou 706 vagas logo na 1ª fase do CNA, o que representa uma taxa de colocação de 98,7%. A elevada procura pelos cursos do IPCA é também marcada pelo indicador do número de candidatos, tendo o IPCA recebido mais de 3800 candidaturas para as 715 vagas disponíveis. O IPCA preencheu, assim, 98,7% das vagas, posicionando-se como uma das IES politécnico do país com maior taxa de ocupação de vagas. Nos últimos anos, o IPCA tem ganho notoriedade fruto numa aposta credível nas suas formações graduada e pós-graduada. A investigação aplicada, o empreendedorismo e a transferência do conhecimento científico e tecnológico também foram outras apostas relevantes. Também é de salientar a participação na rede RUN.EU no ponto 3.3 deste formulário.*

### 9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

*The national contest for access (CNA) to higher education in 2020 was very positive for the IPCA, achieving excellent results. In a total of 715 places were placed 706 students in the 1st phase of the CNA, which represents a filled 98.7% of the available positions. The high demand for IPCA courses is also marked by the indicator of the number of*

*candidates, with IPCA receiving more than 3800 applications for the 715 available places. The IPCA thus filled 98.7% of vacancies, positioning itself as one of the country's polytechnic HEIs with the highest vacancy rate. In recent years, the IPCA has gained notoriety as a result of a credible commitment to its graduate and postgraduate training. Applied research, entrepreneurship and the transfer of scientific and technological knowledge were also other relevant stakes. It is also important to mention the partnership with the RUN.EU network, mentioned in section 3.3*

**9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:**

*n/a*

**9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:**

*n/a*

## 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:**

*Foi possível identificar em algumas instituições europeias com ciclos de estudos algumas semelhanças, nomeadamente no que diz respeito à duração (4 semestres - 120 ECTS) e, parcialmente, ao plano de estudos definido para o Mestrado, designadamente:*

- *Master in Engineering and Sustainable Technology Management (SRH Berlin University of Applied Sciences – Alemanha)*
- *Production Engineering Management (Cardiff Metropolitan University, Reino Unido)*
- *Mastertrack Manufacturing Systems Engineering (Eindhoven University of Technology, Holanda)*
- *Industrial Engineering and Management (Chalmers University of Technology, Suécia)*
- *Mestrado em Inovação e Empreendedorismo Tecnológico (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Portugal)*
- *Mestrado em Engenharia Industrial (Universidade do Minho - Portugal)*

**10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:**

*It was possible to identify in some European institutions with study cycles some similarities, namely with regard to the duration (4 semesters - 120 ECTS) and, partially, to the study plan defined for the Master, in the following study cycles:*

- *Master in Engineering and Sustainable Technology Management (SRH Berlin University of Applied Sciences – Germany)*
- *Production Engineering Management (Cardiff Metropolitan University, United Kingdom)*
- *Mastertrack Manufacturing Systems Engineering (Eindhoven University of Technology, Netherlands)*
- *Industrial Engineering and Management (Chalmers University of Technology, Sweden)*
- *Master in Technological Innovation and Entrepreneurship (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Portugal)*
- *Master in Industrial Engineering (Universidade do Minho - Portugal)*

**10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:**

*O MEGI é um curso transversal que compreende 3 grandes domínios de conhecimento: a engenharia industrial, as tecnologias (mecânica, informática, eletrónica, ...) e a gestão. Estes domínios estão presentes nos ciclos de estudos análogos no Espaço Europeu sendo que, por motivos de posicionamento de cada oferta formativa, tem nuances e variações na profundidade ou nas unidades escolhidas, mas todas têm nos seus objetivos de aprendizagem estes 3 domínios.*

*O plano de estudos apresenta estes domínios de conhecimento centrais sendo que, embora semelhante às congéneres europeias, tem particularidades distintivas no ciclo de estudos fruto da característica jovem, dinâmica, com conhecimentos avançados e multidisciplinares que a instituição adquiriu e possui no decorrer da construção sólida da sua identidade.*

*Os estudantes terão contacto com estes domínios e poderão compreender e dominar a sua aplicação em desafios relacionados com ambientes industriais, de negócios e de investigação.*

**10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:**

*MEGI is a cross-sectional degree that comprises 3 major fields of knowledge: industrial engineering, technologies (mechanics, computers, electronics, ...) and management. These domains are present in similar study cycles in the European Space and, for reasons of positioning each training offer, there are nuances and variations in the depth or in the chosen units, but all have in their learning objectives these 3 domains.*

*The study plan presents these central knowledge domains and, although similar to the European counterparts, it has distinctive features in the study cycle as a result of the young, dynamic characteristic, with advanced and multidisciplinary knowledge that the institution has acquired and has in the course of the solid construction of the your identity.*

*Students will have contact with these fields and will be able to understand and master their application in challenges related to industrial, business and research environments.*

## 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 - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

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).

<sem resposta>

### 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 generalidade dos estudantes do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial deverá concluir o grau através da realização de um projeto de investigação aplicado a uma empresa/indústria ou uma dissertação.*

*Existem diversos protocolos estabelecidos entre empresas e indústrias e a EST/IPCA realizados no âmbito da licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial que serão estendidos para o curso de Mestrado para os estudantes realizem os seus projetos de investigação aplicados empresas/indústrias.*

*De acordo com o Regulamento de Funcionamento e Avaliação dos cursos de Mestrado do IPCA, serão atribuídos docentes orientadores a cada estudante.*

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

*Most of the students from Master in Engineering and Industrial Management should complete the degree by carrying out a applied research project in a company / industry or a dissertation.*

*There are several protocols established between companies and industries, and ST / IPCA carried out within the scope of the degree in Engineering and Industrial Management that will be extended to the Master's course for students to carry out their applied research projects in companies / industries.*

*In accordance with the IPCA's Master Program and Evaluation Regulations, a supervisor will be nominated for each student.*

### 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\\_dte-compressed.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
----------------	--	--	--	--

&lt;sem resposta&gt;

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 12.1. Pontos fortes:

*Identificam-se os seguintes pontos fortes:*

- O IPCA apresenta uma oferta formativa em áreas conexas com Engenharia e Gestão Industrial (EGI) a diversos níveis: cursos TeSP (Cursos Técnicos Superiores Profissionais) em Gestão da Produção Industrial, em Desenho Técnico e Maquinação, em Manutenção Industrial, em Mecânica Automóvel, e licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial (LEGI);
- A EST tem fortes competências nas áreas tecnológicas;
- A EST integra um leque alargado de doutores nas áreas tecnológicas;
- A maioria do corpo docente é de carreira;
- Os docentes fazem parte de centros de investigação acreditados pela FCT;
- Criou o centro de investigação 2Ai (Applied Artificial Intelligence Laboratory) com forte investigação nas áreas científicas do mestrado, acreditado pela FCT como Muito Bom;
- Existência de projectos financiados no 2Ai onde os estudantes de MEGI poderão colaborar;
- Tem parcerias com empresas no âmbito da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial (LEGI) em diversos setores de atividade (automóvel, metalomecânica, têxtil, alimentar, sistemas de informação), que pretende aproveitar e explorar no MEGI dando continuidade à ligação dos estudantes às empresas;
- Possui instalações recentes e que criam um ambiente favorável ao processo de ensino/aprendizagem;
- Possui diversos laboratórios devidamente equipados com tecnologias de ponta (MFactory Lab, Laboratório Automação e Robótica, Laboratório de Redes, Laboratório de Eletrónica, entre outros);
- Possui infraestruturas de apoio ao estudo (Biblioteca), de apoio a melhoria contínua dos processos de ensino/aprendizagem (Gabinete de Avaliação e Qualidade - GAQ), de apoio à mobilidade internacional (GRI), de promoção da integração dos estudantes na vida Ativa (G3E), de apoio ao sucesso académico (GAPSA);
- O mestrado proposto (MEGI) oferece aos estudantes que concluírem LEGI a continuidade dos estudos;
- O MEGI confere um perfil transversal de competências para todos os estudantes de engenharia da EST.

### 12.1. Strengths:

*The following strengths are identified:*

- The IPCA offers a training offer in areas related to Industrial Engineering and Management (EGI) at different levels: TeSP (Higher Professional Technical Courses) courses in Industrial Production Management, Technical Design and Machining, Industrial Maintenance, Automotive Mechanics, and degree in Industrial Engineering and Management (LEGI);
- EST has strong skills in technological areas;
- EST includes a wide range of doctors in technological areas;
- The majority of the teaching staff is a career;
- Teachers are part of research centers accredited by FCT;
- Created the 2Ai research center (Applied Artificial Intelligence Laboratory) with strong research in the scientific areas of the master's degree, accredited by FCT as Very Good;
- Existence of projects financed at 2Ai where MEGI students can collaborate;
- It has partnerships with companies within the scope of the Degree in Engineering and Industrial Management (LEGI) in various sectors of activity (automotive, metalworking, textiles, food, information systems), which it intends to take advantage of and explore at MEGI, continuing the connection of students to companies;
- It has recent facilities that create a favorable environment for the teaching / learning process;
- It has several laboratories properly equipped with cutting-edge technologies (MFactory Lab, Automation and Robotics Laboratory, Network Laboratory, Electronics Laboratory, among others);
- It has infrastructures to support the study (Library), to support the continuous improvement of teaching / learning processes (Evaluation and Quality Office - GAQ), to support international mobility (GRI), to promote the integration of students in Active Life (G3E), to support academic achievement (GAPSA);
- The proposed master's degree (MEGI) offers students who complete LEGI the continuity of their studies;
- MEGI provides a transversal profile of competences for all engineering students at EST.

### 12.2. Pontos fracos:

*Como pontos fracos temos a referir os seguintes:*

- Reduzido nível de mobilidade internacional de pessoal docente e não docente;
- Reduzido nível de mobilidade internacional dos estudantes;
- Reduzido número de técnicos de apoio aos laboratórios.

### 12.2. Weaknesses:

*As weaknesses we have to mention the following:*

- Low level of international mobility of teaching and non-teaching staff;
- Low level of international mobility for students;
- Reduced number of laboratory support technicians.

### 12.3. Oportunidades:

*As oportunidades que potenciam o sucesso desta proposta são:*

- *Em conjunto com 7 IES de seis países europeus, o IPCA é membro fundador do consórcio Regional University Network – European University (RUN-EU) -, participação que permite dar um cariz europeu ao ciclo de estudos ora proposto, quer através da co-orientação de projetos/dissertações por colegas de IES parceiras, quer pela via da mobilidade, de projetos de cooperação internacional de investigação e desenvolvimento, e no futuro múltiplas titulações europeias.*
- *Forte procura por profissionais na área de Engenharia e Gestão Industrial, especialmente graduados com competências para os desafios da digitalização e tecnologias relacionadas com a Indústria 4.0;*
- *Necessidade de os profissionais que trabalham na indústria atualizarem os seus conhecimentos e melhorarem as suas qualificações;*
- *Inserção em região fortemente industrializada;*
- *Localização numa zona de elevada densidade populacional;*
- *Ligação do IPCA a indústrias, empresas e associações empresariais;*
- *Falta de mão de obra qualificada na área geográfica de intervenção do IPCA;*
- *Atratividade do curso, nomeadamente sob o tema da Indústria 4.0;*
- *Atratividade do IPCA/EST enquanto instituição de ensino superior;*
- *Notoriedade do IPCA/EST a nível regional e nacional;*
- *Potencial crescimento do tecido empresarial da região;*
- *Corpo docente jovem e dinâmico;*
- *Elevado potencial do corpo docente para atividades de I&D;*
- *Multiplicidade de redes que fomentam a cooperação internacional;*
- *Conselho consultivo empresarial.*

### 12.3. Opportunities:

*The opportunities that enhance the success of this proposal are:*

- *Together with 7 HEIs from six European countries, the IPCA is a founding member of the Regional University Network consortium - European University (RUN-EU) -, a participation that allows giving a European character to the study cycle now proposed, either through guidance of projects / dissertations by colleagues from partner HEIs, either through mobility, international research and development cooperation projects, and in the future multiple European degrees.*
- *Strong demand for professionals in the field of Engineering and Industrial Management, especially graduates with skills for the challenges of digitalization and technologies related to Industry 4.0;*
- *Need for professionals working in the industry to update their knowledge and improve their qualifications;*
- *Insertion in a heavily industrialized region;*
- *Location in an area with high population density;*
- *Connection of IPCA to industries, companies and business associations;*
- *Lack of qualified labor in the geographical area of intervention of the IPCA;*
- *Attractiveness of the course, namely under the theme of Industry 4.0;*
- *Attractiveness of IPCA / EST as a higher education institution;*
- *Notoriety of IPCA / EST at regional and national level;*
- *Potential growth in the region's business fabric;*
- *Young and dynamic teaching staff;*
- *High potential of the faculty for R&D activities;*
- *Multiplicity of networks that foster international cooperation;*
- *Business advisory board.*

### 12.4. Constrangimentos:

*Os principais constrangimentos são:*

- *Contração económica e conjuntura social desfavorável provocada pela atual pandemia COVID-19;*
- *Oferta formativa congénere na região, muito embora com tónicas diferentes. A maioria das ofertas formativas das IES da região centram-se em 1º lugar no domínio da Engenharia Industrial seguindo-se a Gestão e por último a Tecnologia, enquanto a proposta de criação do MEGI foca em 1º lugar a Tecnologia, seguindo-se a Engenharia Industrial e a Gestão (conforme necessidades demonstradas por empresas e profissionais da área), sendo este um dos aspetos diferenciadores do MEGI.*

*Não detetamos outras ameaças, aliás, entendemos esta última como uma oportunidade para dar resposta às necessidades do mercado, que tem acolhido os nossos estudantes de EGI nas atividades de projeto em contexto empresarial.*

### 12.4. Threats:

*The main constraints are:*

- *Economic contraction and unfavorable social situation caused by the current pandemic COVID-19;*
- *Similar training offer in the region, although with different tones. Most of the training offerings of the HEIs in the region focus on 1st place in the field of Industrial Engineering followed by Management and lastly by Technology, while the proposal to create MEGI focuses on 1st place by Technology, followed by Engineering Industrial and Management (according to needs demonstrated by companies and professionals in the field), this being one of the differentiating aspects of MEGI.*

*We do not detect other threats, in fact, we understand the latter as an opportunity to respond to the needs of the market, which has welcomed our EGI students in project activities in a business context.*

### 12.5. Conclusões:

*Conclusões ou observações adicionais que a instituição pretenda fazer sobre a proposta apresentada Tendo em conta os 4 pontos anteriores, é forte convicção dos proponentes que estão reunidas condições para o sucesso desta oferta formativa, ao nível de recursos humanos e materiais, no alinhamento com as necessidades das organizações (à escala regional, nacional e transnacional).*

*A instituição está comprometida, através da sua missão, com elevados padrões de qualidade, sustentabilidade, resposta rápida ao mercado e internacionalização. É no seio destes valores que a proposta de criação do MEGI é desenvolvida.*

*O corpo docente jovem, dinâmico e responsável, especializado nas áreas científicas do MEGI está à altura deste desafio, bem como o pessoal não docente motivado e empenhado no sucesso deste projeto e da instituição.*

*Na elaboração desta proposta foram ouvidas as empresas com as quais a EST colabora, as que pertencem ao Conselho Consultivo da EST e as que acolhem estudantes da EST, em particular da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial nas disciplinas de Projeto, as quais se manifestaram interessadas e disponíveis para colaborar com o MEGI.*

*O centro de investigação 2Ai (Applied Artificial Intelligence Laboratory), acreditado pela FCT em 2018 como Muito Bom, desenvolve investigação nas áreas científicas do mestrado e permite envolver estudantes em projetos de investigação aplicada já aprovados ou em fase de candidatura (os principais projetos do 2AI são elencados na secção 8 desta proposta)*

*A participação em redes internacionais, em particular as oportunidades da recentemente constituída rede RUN.EU, e os projetos de mobilidade ERASMUS+ dão à formação um cariz internacional que preparam o profissional para uma atuação no mercado global. Simultaneamente a rede RUN.EU contribuirá para que as fragilidades identificadas ao nível da mobilidade sejam ultrapassadas.*

*Outra das debilidades da Instituição prende-se com a falta de pessoal de apoio aos laboratórios, que será ultrapassada em breve através de um procedimento concursal para recrutamento de um técnico.*

*Os constrangimentos relacionados com contração económica e restrições orçamentais eles são fruto da atual conjuntura nacional e internacional e comuns a grande parte das IES, e por isso difíceis de ultrapassar.*

*O constrangimento relativo à oferta formativa congénere na região, acreditamos poder ser atenuado pelo carácter diferenciador da proposta do MEGI por ser uma oferta atual e alinhada com as expectativas das empresas.*

*Em suma, encontram-se reunidas as condições para a formação de profissionais capazes e responder aos desafios de hoje e preparados para evoluir e responder aos desafios de amanhã.*

## 12.5. Conclusions:

*Additional conclusions or observations that the institution intends to make about the proposal submitted*

*Taking into account the previous 4 points, the proponents strongly believe that the conditions for the success of this training offer are met, in terms of human and material resources, in alignment with the needs of organizations (at regional, national and transnational scale).*

*The institution is committed, through its mission, to high standards of quality, sustainability, quick response to the market and internationalization. It is within these values that the proposal to create MEGI is developed.*

*The young, dynamic and responsible teaching staff, specialized in the scientific areas of MEGI is up to this challenge, as well as the non-teaching staff motivated and committed to the success of this project and the institution.*

*In the elaboration of this proposal, the companies with which EST collaborates were heard, those that belong to the EST Advisory Council and those that welcome students from EST, in particular from the Degree in Engineering and Industrial Management in the Project disciplines, who were interested and available to collaborate with MEGI.*

*The 2Ai research center (Applied Artificial Intelligence Laboratory), accredited by FCT in 2018 as Very Good, develops research in the scientific areas of the master's degree and allows students to be involved in applied research projects that have already been approved or are in the application phase (the main 2AI projects listed in section 8 of this proposal)*

*Participation in international networks, in particular the opportunities of the recently established RUN.EU network, and ERASMUS + mobility projects give training an international nature that prepares professionals for a role in the global market. At the same time, the RUN.EU network will help to overcome the weaknesses identified in terms of mobility.*

*Another of the Institution's weaknesses is the lack of support staff for the laboratories, which will soon be overcome through a tender procedure for the recruitment of a technician.*

*The constraints related to economic contraction and budgetary constraints are the result of the current national and international situation and are common to most HEIs, and therefore difficult to overcome.*

*The constraint related to the similar training offer in the region, we believe can be mitigated by the differentiating character of MEGI's proposal, as it is a current offer and in line with the expectations of companies.*

*In short, the conditions are met for the training of capable professionals to respond to today's challenges and prepared to evolve and respond to tomorrow's challenges.*