NCE/19/1900078 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:
Universidade De Aveiro

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

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Design, Gestão E Tecnologia De Produção-Aveiro -Norte

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

1.3. Designação do ciclo de estudos:
Produto e Tecnologia Digital

1.3. Study programme:
Product and Digital Technology

1.4. Grau:
Mestre

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Tecnologia Industrial

1.5. Main scientific area of the study programme:
Industrial Technology

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):
540

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:
520

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:
<sem resposta>

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):
2 anos

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):
2 years

1.9. Número máximo de admissões:
20

1.10. Condições específicas de ingresso.
Podem candidatar-se ao Mestrado em Produto e Tecnologia Digital através da plataforma de candidaturas da Universidade de Aveiro. O ingresso deverá ser condicionado por um dos seguintes critérios, de acordo com o art.º17 do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:
- titular de uma licenciatura (1º ciclo de Bolonha) em Design de Produto e Tecnologia, Tecnologia e Sistemas da Produção, Engenharia Mecânica, ou Design, ou formação equivalente nas áreas das Indústrias Transformadoras, Ciências da Engenharia, ou Design;
- titular de um grau académico superior estrangeiro, nas áreas referidas no ponto anterior, que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão científico estatutariamente competente;
- titular de grau académico superior, ou frequentar outro mestrado, na Universidade de Aveiro, ou noutro estabelecimento de ensino superior, ou ter frequentado o curso em questão previamente: candidaturas especiais (titular de grau superior, transferência, reingresso).

1.10. Specific entry requirements.
Students can apply to the Master in Product and Digital Technology using the online form available at the University of Aveiro website. The entry requirements are, according to the article 17º of the DL number 65/2018, 16th August:
- hold a degree (1st cycle of Bologna) in Product Design and Technology, Manufacturing Systems and Technology, Mechanical Engineering, or Design, or equivalent training in the areas of Manufacturing, Engineering Sciences, or Design;
- hold a foreign higher academic degree, in the areas referred to in the previous point, that is recognized to fulfil the objectives of a Bologna first cycle degree by the scientific committee competent by law;

- hold a higher education degree, or attend another master's degree, at the University of Aveiro, or at another higher education institution, or have previously attended the course: special applications (higher education degree holder, transfer, re-entry).

1.11. Regime de funcionamento.
Diurno

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:
O curso será ministrado na Escola Superior de Design, Gestão e Tecnologias da Produção Aveiro Norte. Complementarmente, os estudantes poderão ter acesso aos laboratórios existentes nos restantes campi da Universidade de Aveiro e espaços de empresas e outras entidades parceiras da ESAN.

1.12. Premises where the study programme will be lectured:
The study cycle will work at the School of Design, Management and Production Technologies Northern Aveiro, University of Aveiro. Additionally, students will have access to laboratories in the other campi of the University of Aveiro and to working spaces in companies and other partners of the ESAN.

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

1.14. Observações:
No atual contexto económico-social reconhece-se a forte interligação entre a produção industrial, o desenvolvimento tecnológico e o emprego qualificado. Por este motivo tem-se vindo a implementar no espaço europeu um conjunto de políticas de apoio à inovação e desenvolvimento que possibilitem a mudança do paradigma tecnológico da indústria europeia, que se pretende assente numa transformação digital, em tecnologias avançadas, integradas e disruptivas.
Esta nova realidade industrial implica a formação de novos perfis profissionais, com capacidade para gerir e utilizar sistemas tecnológicos cada vez mais complexos através da mobilização de conhecimentos transdisciplinares. Este é um desafio em que o ensino superior politécnico tem a responsabilidade de assumir um papel preponderante disponibilizando planos curriculares, também elas inovadoras, que ultrapassem os espaços estritamente disciplinares.
A transformação digital é uma oportunidade para aumentar a competitividade das empresas, influenciando a criação e desenvolvimento de produtos, os processos produtivos e os modelos de negócio. As recentes inovações tecnológicas nas áreas digitais estão a criar novas oportunidades no setor industrial e no mercado de produtos de consumo. Esta transformação possibilita ainda o maior envolvimento do consumidor na definição e desenvolvimento de produtos. Este novo conceito de indústria digital baseado no projeto "Indústria 4.0", tem por objetivo o fabrico de produtos inteligentes (Smart Products) e personalizáveis, desenvolvidos num ambiente flexível de fabricação (Smart Manufacturing).
O ciclo de estudos em Produto e Tecnologia Digital coloca o seu foco nas oportunidades criadas pela transformação digital em curso e pretende conferir aos graduados uma especialização transdisciplinar que lhes confira a capacidade para contribuírem para o desenvolvimento de produtos e sistemas de fabrico inteligentes e para a utilização de tecnologias digitais no seu desenvolvimento e fabrico.
A proposta agora apresentada resulta de um trabalho de auscultação permanente do tecido empresarial da região. Tendo sido iniciativa conjunta da ESAN com o tecido empresarial, a construção da estrutura curricular foi enriquecida com as sugestões das empresas que, adicionalmente, mostraram disponibilidade para participar ativamente na formação destes estudantes.
Os principais mercados empregadores são empresas de diversos setores de atividade ligadas ao desenvolvimento de produto e à produção. Incluem-se setores de atividade como a metalomecânica, madeiras, moldes e plásticos, calçado, cortiça. Incluem-se ainda no mercado potencial para a empregabilidade empresas de base tecnológica prestadoras de serviços de desenvolvimento de produto e desenvolvimento de equipamentos.

1.14. Observations:
In today's social-economical context, the link between the industrial production, the technological development and qualified jobs is stronger. Thus, within the European scope, research and development policies have been achieved, supporting changes in the industry based on the digital transformation, and advanced, integrated and disruptive technologies.
This reality implies the need for new job profiles, capable of using and managing increasingly complex systems, requiring transdisciplinary knowledge. The polytechnic schools must keep with these changes, updating their curricular offer, going beyond strictly disciplinary spaces.
The digital transformation carries an opportunity to increase the company's competiveness, influencing the design and development of new products, the manufacturing processes and the business models. Recent innovation in digital areas create new opportunities in both the industrial sector and in the consumer products market. These changes also allows to increase the participation of the consumer in the definition and development of products. The new industry 4.0 concept aims to develop and manufacture customable Smart Products, produced in a flexible Smart Manufacturing environment.
The study cycle in Product and Digital Technology focus on the opportunities created by the digital transformation, aiming to address students with a transdisciplinary specialization, providing them with skills to contribute to the development of smart products and manufacturing systems, using digital technologies for both the development process and the fabrication.
The proposal is supported by the continuous contact with the region's business community. Being a co-initiative of the ESAN and industrial companies, the curricular structure was enriched by suggestions from companies that additionally showed willingness to actively participate in students training.
The most relevant employer markets are companies from various industries related to product development and production. These include sectors such as metalworking, wood, molds and plastics, footwear, cork. The potential market for employability also includes technology-based companies providing product development and equipment development services.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho de Escola da ESAN 1

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho de Escola da ESAN 1

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
2.1.2._NCE_Master_PDT_ESAN_UA_conselho_escola_1.pdf

Mapa I - Conselho de Escola da ESAN 2

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho de Escola da ESAN 2

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
2.1.2._NCE_Master_PDT_ESAN_UA_conselho_escola_2.pdf

Mapa I - Conselho Pedagógico da Univerisdade de Aveiro

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico da Univerisdade de Aveiro

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

Mapa I - Conselho Científico da Universidade de Aveiro

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Científico da Universidade de Aveiro

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
2.1.2._NCE_Master_PDT_ESAN_UA_conselho_cientifico.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 NCE pretende formar recursos humanos qualificados com um perfil de formação tecnológico transdisciplinar, aptos para assumirem funções de liderança na transformação digital em curso, particularmente ao nível dos produtos inteligentes e da indústria 4.0, assente em princípios de sustentabilidade.
São objetivos do NCE capacitar os estudantes para:
A - construir uma base de conhecimento que permita atuar e promover a inovação e desenvolvimento tecnológico na área do produto e tecnologia industrial de base digital;
B - resolver problemas complexos em situações novas, não familiares, em contextos multidisciplinares;
C - integrar conhecimentos e emitir juízos em questões complexas de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais;
D - comunicar soluções de forma fundamentada a públicos diversos, de uma forma clara e sem ambiguidades;
E - desenvolver competências de aprendizagem autónoma ao longo da vida.

3.1. The study programme's generic objectives:
The NSC aims to train qualified human resources with a transdisciplinary technology profile, able to take on leadership roles in the ongoing digital transformation, particularly at smart products and industry 4.0, based on sustainability principles.
The NSC aims to empower students to:
A - build a knowledge base to act and promote innovation and technological development in the area of digital based product and industrial technology;
B - solve complex problems in new unfamiliar situations, under multidisciplinary contexts;
C - integrate knowledge and make judgments on complex issues with limited or incomplete information, including reflections on ethical and social implications and responsibilities;
D - communicate problem solutions to diverse audiences in a clear and unambiguous manner;
E - develop lifelong autonomous learning skills.

3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:
A - Adquirir e aplicar de forma integrada conhecimentos avançados em produto e tecnologia industrial de base digital no desenvolvimento de soluções originais, em contexto multidisciplinar, nas áreas do desenvolvimento de produto, fabrico digital e sistemas integrados de produção;
B- Identificar e avaliar oportunidades de investigação e desenvolvimento tecnológico, criadas pela transformação digital, e planear e liderar a sua implementação;
C - Propor, validar e defender soluções originais, no contexto da transformação digital em produtos, tecnologias de produção e modelos de negócio, de forma autónoma e em equipa;
D - Comunicar oportunidades e soluções, de forma clara e fundamentada, a públicos especializados e não especializados;
E - Desenvolver capacidade de investigação e aprendizagem autónoma, mantendo uma atitude informada, atualizada, criativa e crítica associada ao produto e tecnologia industrial de base digital, oportunidades, desafios e aspetos éticos e de sustentabilidade.

3.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:
A - Acquire and apply advanced knowledge in digital based product and industrial technology in the development of original solutions, in a multidisciplinary context, in the areas of product development, digital manufacturing and integrated production systems;
B - Identify and evaluate research and technological development opportunities created by the digital transformation, and plan and lead their implementation;
C - Propose, validate and defend original solutions, in the context of digital transformation in products, production technologies and business models, independently and in teams;

D - Communicate opportunities and solutions, clearly and grounded, to specialized and non-specialized audiences;
E - Develop autonomous research and learning capacity, maintaining an informed, up-to-date, creative and critical attitude about digital based product and industrial technology, opportunities, challenges and ethical and sustainability aspects.

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

A Universidade de Aveiro (UA) tem como missão a realização do serviço público de ensino superior através da promoção de atividades de investigação, fundamental e aplicada, ensino e formação, da transferência para a sociedade do saber e da tecnologia e da dinamização de atividades culturais e humanistas em prol e estreita interação com a comunidade envolvente.
No contexto da sua missão, a UA privilegia as seguintes vertentes:
- Visão integrada da formação e contínuo reequacionamento dos modelos de ensino-aprendizagem, centrados no estudante e no contexto da sua preparação para a vida;
- Enfoque na relevância social dos estudos ministrados no contexto da preparação para o exercício de atividades profissionais que exijam a aplicação de conhecimentos e métodos científicos;
- Intensificação das relações de investigação, desenvolvimento e transferência de conhecimento e tecnologia com a indústria e o meio empresarial;
- Reforço do caráter internacional do ensino e da investigação;
- Integração dos desafios societais nas suas agendas de formação e investigação;
- Apoio e dinamização de iniciativas no âmbito da inovação social;
- Dinamização do desenvolvimento integrado da educação ao nível regional, em parceria com as autarquias e escolas.
Inserida na sua estratégia de desenvolvimento, a UA estendeu a oferta de ensino superior a cursos de natureza politécnica da responsabilidade de quatro escolas politécnicas distribuídas pelo distrito, de forma a servir as necessidades da região.
A Escola Superior de Design, Gestão e Tecnologias da Produção de Aveiro-Norte (ESAN), enquanto escola Politécnica da UA, tem contribuído para a missão da UA através da oferta de um ensino de caráter predominantemente tecnológico e profissionalizante, pensado em estreita colaboração com o tecido industrial, e também com o desenvolvimento de projetos de investigação e desenvolvimento tecnológico com empresas.
São principais objetivos pedagógicos e científicos da ESAN:
- Formação predominantemente profissionalizante, ao nível do primeiro e segundo ciclos, nas áreas de design, gestão, tecnologias da produção, informática e tecnologias da informação e comunicação;
- Incorporação nas atividades de ensino e ou investigação de perspetivas disciplinares;
- Adaptação da oferta formativa às necessidades do tecido empresarial em que se insere.
Neste âmbito, o ciclo de estudos proposto decorre da caraterização do tecido económico e empresarial da região e da necessidade ao nível nacional de um perfil de formação de caráter tecnológico virado para os novos desafios associados à transformação digital das empresas, que se verifica ao nível das tecnologias de fabrico, do produto e do modelo de negócio.
O perfil do curso pretende promover a formação de quadros com um perfil transdisciplinar, fortemente técnico, na área da tecnologia industrial. Articula-se com outras ofertas formativas nas áreas do Design de Produto, das Tecnologias e dos Sistemas de Produção, na UA e noutras instituições.

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:

The University of Aveiro (UA) has the generic mission of providing higher education public service, namely through the promotion of, fundamental and applied, research activities, education and training, the knowledge and technology transfer to society and the promotion of cultural and humanistic activities in favour and close interaction with the surrounding community.
As part of its mission, UA emphasizes the following areas:
- Integrated vision of education and continuous rethinking of teaching-learning models, student-centred and in the context of his preparation for life;
- Focus on the social relevance of the studies taught, particularly in the preparation for the exercise of professional activities which requires the application of scientific knowledge and methods;
- Establishment and reinforcement of the partnerships with industry and business community, strengthening the innovation mechanisms and the promotion of good practices, namely through the exchange and sharing of human and material resources;
- Strengthening the international character of teaching and research
- Integrating societal challenges into their training and research agendas;
- Support and promotion of initiatives in the field of social innovation;
- Encouraging the integrated development of education at regional level, in partnership with local authorities and schools.
As part of its development strategy, the UA has extended the provision of higher education to a range of polytechnic courses under the responsibility of its four polytechnic schools distributed throughout the district to serve and meet the region's needs in terms of professionally-oriented study programmes.
The Aveiro-Norte School of Design, Management and Production Technologies (ESAN) was created for this purpose in 2004 in the municipality of Oliveira de Azeméis, with the strategic objective of promoting cooperation with society, taking advantage of the close contact with local institutions. In this context, the proposed cycle of studies derives from the characterization of the economic and business base of the region and the need at the national level for a technological training profile facing the new challenges associated with the digital transformation of companies, which occurs at the level of manufacturing, product and business model technologies.
The course profile aims to promote the training of professionals with a highly technical transdisciplinary profile in the area of industrial technology. It articulates with other training offerings in the areas of Product Design, Technologies and Production Systems, in the UA and other institutions.

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 - O curso não prevê percursos alternativos

4.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):
O curso não prevê percursos alternativos

4.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):
The degree does not foresee alternative branches or options

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 Minímos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Tecnologia Industrial / Industrial Technology	TEI	108		
Gestão / Management	GES	6		
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC		6	
(3 Items)		**114**	**6**	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - O curso não prevê percursos alternativos. - 1º ano/1º semestre / 1st year/1st semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):
O curso não prevê percursos alternativos.

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):
The degree does not foresee alternative branches or options.

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano/1º semestre / 1st year/1st semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Laboratório Criativo / Creative Lab	TEI	Semestral	162	TP: 15 PL: 30 OT: 15	6	
Fabrico Digital Direto / Direct Digital Manufacturing	TEI - FAB	Semestral	324	TP: 15 PL: 75 OT: 15	12	
Transformação Digital / Digital Transformation	TEI - DIG	Semestral	324	TP: 15 PL: 60 OT: 15	12	
(3 Items)						

Mapa III - O curso não prevê percursos alternativos. - 1º ano/2º semestre / 1st year/2nd semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):
O curso não prevê percursos alternativos.

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):
The degree does not foresee alternative branches or options.

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano/2º semestre / 1st year/2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Metodologias e Investigação e Desenvolvimento / Research and Development Methods	TEI	Semestral	162	TP: 15 PL: 30 OT: 15	6	
Laboratório de Desenvolvimento de Produto / Product Development Lab	TEI - DEP	Semestral	324	PL: 90 OT: 15	12	
Laboratório de Produção Industrial / Industrial Production Lab	TEI - FAB	Semestral	324	PL: 90 OT: 15	12	
(3 Items)						

Mapa III - O curso não prevê percursos alternativos. - 2º ano/1º semestre / 2nd year/1st semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):
O curso não prevê percursos alternativos.

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):
The degree does not foresee alternative branches or options.

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano/1º semestre / 2nd year/1st semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Empreendedorismo e Desenvolvimento Sustentável / Entrepreneurship and Sustainable Development	GES	Semestral	162	TP: 15 PL: 30 OT: 15	6	
Seminários Tecnológicos / Technology Seminars	TEI	Semestral	162	PL: 45 OT: 15	6	
Opção Livre / Free Option	QAC	Semestral	162	n.a.	6	

(3 Items)

Mapa III - O curso não prevê percursos alternativos. - 2º ano/anual / 2nd year/annual

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):
O curso não prevê percursos alternativos.

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):
The degree does not foresee alternative branches or options.

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano/anual / 2nd year/annual

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	Observações / Observations (5)
Dissertação / Projeto / Estágio / Dissertation / Project / Internship	TEI	Anual	1134	OT: 30	42	

(1 Item)

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Laboratório Criativo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Laboratório Criativo

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Creative Lab

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
TEI - DEP

4.4.1.3. Duração:
Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:
162h

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP: 15h; PL: 30h; OT: 15h;

4.4.1.6. ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:
A sigla de área científica TEI - DEP refere-se à área de Tecnologia Industrial, subárea de Desenvolvimento de Produto.

4.4.1.7. Observations:

The scientific area acronym TEI - DEP refers to the area of Industrial Technology, sub area of Product Development.

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

Silvina Luísa Rodrigues Félix da Silva (TP: 15h + OT: 15h)

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

Violeta Catarina Marques Clemente (PL: 30h)

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

No final desta UC os estudantes devem revelar uma atitude criativa aplicada à resolução de problemas reais, mostrando-se capazes de aplicar técnicas e ferramentas de criatividade para:
A. Explorar e formular um problema
B. Gerar soluções potencialmente inovadoras
C. Tomar decisões no processo criativo
D. Comunicar soluções
E. Gerir os movimentos próprios do processo criativo
F. Autorregular atitudes e disposições potenciadoras/inibidoras do pensamento criativo

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

At the end of the course students should demonstrate a creative attitude applied to real problems solving, being able to apply creativity tools and techniques to:
A. Explore and formulate a problem
B. Generate potentially innovative solutions
C. Making decisions in the creative process
D. Communicate solutions
E. Managing the movements that characterize the creative process
F. Self-regulating attitudes and dispositions that promote/ inhibit creative thinking

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Ferramentas de criatividade para:
- Formulação e exploração do problema;
- Geração de ideias;
- Síntese e avaliação de ideias;
- Comunicação de soluções.
2. Dinâmica do processo criativo (iteratividade, divergência, convergência)
3. Atitudes e disposições potenciadoras/inibidoras do pensamento criativo

4.4.5. Syllabus:

1. Creativity tools applied to:
- Problem exploration and formulation;
- Idea generation;
- Idea evaluation;
- Solution communication.
2. Creative process dynamics (iterativity, divergence, convergence)
3. Attitudes and dispositions that promote/ inhibit creative thinking

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

O Capítulo 1 explora um conjunto de ferramentas de criatividade que os estudantes deverão selecionar e aplicar perante problemas concretos, nas fases de formulação e exploração do problema (objetivo A), geração de ideias (objetivo B), síntese e avaliação de ideias (objetivo C) e comunicação de soluções (objetivo D).
A compreensão da dinâmica do processo criativo, incluindo a iteratividade e a alternância entre divergência e convergência, à medida que o problema e a solução co-evoluem, (Capítulo 2) permite aos estudantes planear e operacionalizar o seu próprio processo criativo (objetivo E). O domínio das atitudes e disposições que podem promover ou inibir a criatividade (Capítulo 3) pode ajudar os estudantes a gerir de forma eficaz o seu próprio processo criativo (objetivo F).

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

Syllabus 1 explores a set of creativity tools that students should select and apply when facing concrete problems in the phases of problem exploration and formulation (objective A), idea generation (objective B), idea evaluation (objective C) and solution communication (objective D).
Understanding the creative process dynamics, including iterativity and alternation between divergence and convergence, as problem and solution co-evolve (Syllabus 2), allows students to outline and operationalize their own creative process (objective E).
Mastering attitudes and dispositions that can promote or inhibit creativity (Syllabus 3) can help students to effectively manage their own creative process (objective F).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino e aprendizagem centra-se na participação ativa dos estudantes em desafios que envolvem a resolução criativa de problemas através da aplicação das técnicas e ferramentas abordadas.
A realização das tarefas é mediada pelos professores tutores que promovem, oportunamente, momentos de questionamento e reflexão tendo em vista a sistematização e consolidação de conhecimentos.
Os estudantes são avaliados, continuamente, através da combinação de diferentes elementos tais como a participação nos desafios e tarefas propostos, apresentação (pitch) de ideias, portefólio dos trabalhos desenvolvidos, incluindo cartazes, vídeos, maquetes, entre outros. O número e peso dos elementos de avaliação serão definidos anualmente, com base nos resultados do SGQ e CC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Learning methodology focus on students' active participation into challenges involving creative problem solving by applying presented techniques and tools.
Tasks are mediated by teachers who promote opportune moments of questioning and reflection aiming knowledge systematization and consolidation.
Students are continuously evaluated through the combination of different elements such as participation in the proposed challenges and tasks, pitching, work portfolio, including posters, videos, mock-ups, among others. The number and weight of the assessment elements will be defined annually, based on the SGQ and CC results.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Perante cada desafio proposto, os estudantes aplicam ferramentas de criatividade adequadas a cada fase da resolução criativa do problema, ao mesmo tempo que gerem a co-evolução iterativa do problema e da solução e a alternância entre divergência e convergência.
Através da experimentação das técnicas e ferramentas aplicadas, complementada pela reflexão orientada, os estudantes adquirem capacidades que lhes permitirão revelar uma atitude criativa em novos contextos, designadamente, na sua prática de investigação.
Tratando-se de uma metodologia de ensino orientada para a prática, todos os desafios propostos requerem a mobilização, de forma integrada ou isolada, das diversas capacidades e saberes A a F que constituem os objetivos da unidade curricular.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
Faced with a concrete situation, students apply creativity tools adequate to each phase of the creative problem solving. At the same time, students manage the iterative co-evolution between problem and solution and the alternation between divergence and convergence.
Through different techniques and tools experimentation, supported by guided reflection, students acquire abilities that will allow them to demonstrate a creative attitude applied into new contexts, such as their own research practice.
Following the proposed hands-on learning methodology, in each working session students are challenged to solve a problem requiring the mobilization of some skills A to F described in the Learning Objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- Campbell, E. (2018). A Few Minutes of Design: 52 Activities to Spark Your Creativity (cards). Princeton Architectural Press.
- Cronin, M. A., & Loewenstein, J. (2018). The craft of creativity. Stanford University Press.
- Goldberg, E. (2018). Creativity: The Human Brain in the Age of Innovation. Oxford University Press.
- Roberto, M. A. (2019). Unlocking Creativity: How to Solve Any Problem and Make the Best Decisions by Shifting Creative Mindsets. Wiley.
- Ulibarri, N. (2019). Creativity in Research: Cultivate Clarity, Be Innovative, and Make Progress in your Research Journey. Cambridge University Press.
- Tscimmel, K. (2019). The Creativity Virus. A Book ABOUT and FOR Creative Thinking. Mindshake

Mapa IV - Fabrico Digital Direto

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Fabrico Digital Direto

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Direct Digital Manufacturing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
TEI - FAB

4.4.1.3. Duração:
Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:
324h

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP: 15h; PL: 75h; OT: 15h;

4.4.1.6. ECTS:
12

4.4.1.7. Observações:
A sigla de área científica TEI - FAB refere-se à área de Tecnologia Industrial, subárea de Tecnologia de Produção.

4.4.1.7. Observations:
The scientific area acronym TEI - FAB refers to the area of Industrial Technology, sub area of Manufacturing Technology.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):
Daniel Gil Afonso (TP: 15h + PL: 45 + OT: 15h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
José Martinho Marques de Oliveira (PL: 30h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Os objetivos da unidade curricular são:
A. Conhecer, analisar e discutir tecnologias de fabrico digital direto, as suas potencialidades e limitações, e as suas aplicações na indústria;
B. Desenvolver e refinar modelos adequados ao fabrico digital direto;

C. Produzir modelos de realidade virtual para classes imersiva, não imersiva e realidade aumentada;
D. Potenciar o papel dos processos de fabrico digital direto na criação de valor e numa economia circular;
E. Analisar e debater a influência do fabrico digital no processo de design e desenvolvimento de produto e no desenvolvimento de processos industriais, tendo em conta o ponto de vista económico, da sustentabilidade e do desempenho.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The objectives of this course are:
A. Know, analyse and discuss direct digital manufacturing technologies, their potentialities and limitations, and their applicability in industry;
B. Develop and refine models suitable for direct digital manufacturing;
C. Produce virtual reality models for both immersive, non-immersive classes and augmented reality;
D. Enhance the role of direct digital manufacturing processes in the creation of value and in a circular economy;
E. Analyse and debate the influence of digital manufacturing in the product design and development process and in the manufacturing industry, regarding an economic, sustainability and performance points of view.

4.4.5. Conteúdos programáticos:
1. Tecnologias de Fabrico Digital Direto (FDD)
- Processos aditivos, subtrativos e conformativos;
- Aplicabilidade industrial;
- Design for FDD.
2. Digitalização
- Desenvolvimento de modelos digitais;
- Gestão de informação e formatos intercambiável.
3. Realidade virtual
- Classes de realidade virtual;
- Modelos para realidade virtual.
4. Gestão e sustentabilidade de FDD
- Custo de desenvolvimento e fabrico de produto;
- Impacto ambiental de desenvolvimento e fabrico de produto;
- Suplantar o valor dos processos convencionais.

4.4.5. Syllabus:
1. Direct Digital Manufacturing (DDM) technologies
- Addictive, subtractive and forming processes;
- Industrial applicability;
- Design for DDM.
2. Digitalization
- Development of digital models
- Information management and interchangeable formats.
3. Virtual reality
- Virtual reality classes;
- Virtual reality models.
4. DDM economics and sustainability
- Product development and manufacturing cost;
- Product development and manufacturing environmental impact;
- Outdoing the value of conventional processes.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A unidade curricular explora o tópico dos processos de fabrico industriais baseados em modelos digitais, com foco nas tecnologias tridimensionais. O programa aborda as diferentes famílias de processos digitais, permitindo aos estudantes adquirir conhecimentos e aprofundar o entendimento dos seus princípios e aplicações. É abordado o desenvolvimento e gestão de modelos digitais e a utilização paralela de realidade virtual. Adicionalmente, são estudados os aspetos económicos e de sustentabilidade do fabrico digital. Todos os pontos dos conteúdos estão relacionados, particularmente com os pontos 2 e 4 a contribuir para o entendimento do primeiro tópico e para o desenvolvimento de aptidões e competências sobre o tema.
O objetivo A é alcançado através da compreensão global dos conteúdos da unidade curricular, particularmente do ponto 1. Os objetivos B e C são respetivamente alcançados pelos pontos 2 e 3 dos conteúdos. Os objetivos D e E são abordados no ponto 4 dos conteúdos programáticos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The course explores the topic of industrial manufacturing processes based on digital models, with focus on 3D technologies. It studies different families of digital processes, allowing students to gain knowledge and mature the understanding of the principles and applications. Further, it explores the development of digital models and their management, as well as the parallel use of virtual reality models. Additionally, it explores the economic and sustainability aspects of digital manufacturing. All unit contents are interrelated, particularly with the points 2 to 4 contributing to the deep understanding of the first topic of the course and to the development of competences and skills on the topic.
The objective A is achieved through the global understanding of the curricular unit contents, particularly the point 1 of the syllabus. The learning outcomes B and C are respectively accomplished by the points 2 and 3 of the contents. The objectives D and E are addressed in the content 4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia de ensino é baseada em métodos centrados nos estudantes. Estes incluem a participação ativa dos estudantes no desenvolvimento de projetos com a utilização de processos de FDD e realidade virtual, incluindo a fase da digitalização, e a análise de casos de estudo acerca da utilização das tecnologias na indústria. Para o primeiro método o docente propõe uma experimentação guiada e uma aprendizagem baseada na investigação dos conteúdos da unidade curricular, trabalhando numa sala interativa com computadores e equipamentos de fabrico digital. O segundo método é conseguido através de discussões em grupo e instruções diferenciadas, terminando com a apresentação aos pares, com discussão e redação de conclusões.
A avaliação é baseada nos projetos desenvolvidos, tanto no processo como no resultado, e na análise das discussões e conclusões do segundo conjunto de atividades. O número e peso dos elementos de avaliação serão definidos anualmente, com base nos resultados do SGQ e CC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):
The teaching methodology is based on student-centered methods. These include the students' active participation in the development of small projects using DDM processes and virtual reality, including the digitalization stage, and the analysis of case studies about the use of these

technologies in the industry. For the first method, the teacher promotes a guided discovery and inquiry-based learning of the course contents, working in an interactive classroom with computers and digital manufacturing equipment. The second method is achieved by promoting group-focused discussions and differentiated Instruction, and ending with presentations to peer panel, peer feedback and the writing of conclusions. The Assessment is based on both the process and the result of the first set of activities, as well as the discussion and conclusions of the second set of actions. The number and weight of the assessment elements will be defined annually, based on the SGQ and CC results.

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

Uma variedade de metodologias de ensino pretende ajustar-se a uma lista versátil de objetivos. As aulas decorridas num ambiente de aprendizagem baseada em projeto com métodos de exploração guiada e aprendizagem por investigação promovem os objetivos A, B e C. Esta abordagem prática permite aos estudantes não só coletar conhecimento mas também desenvolver aptidões e competências para o uso de processos de FDD. As reflexões em grupo sobre casos de estudo, seguidas de uma ampla discussão e conclusões contribui para os objetivos D e E, mas também para os três primeiros objetivos.

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

The wide set of teaching methodologies aims to adjust to a quite versatile learning outcomes. The classes developed in a project based learning under guided discovery and inquiry-based learning methods promote the accomplishment of goals A, B and C. This hands-on approach allows student not only on collect knowledge but also to develop competences and skill on the use of DDM. The group reflection on case studies, followed by the wide discussion and conclusions contributes to goals D and E, as well as settle the first three objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Kaushik Kumar, Divya Zindani and J. Paulo Davim, Digital Manufacturing and Assembly Systems in Industry 4.0 (Science, Technology, and Management), CRC Press, 2019
- Ian Gibson, David Rosen and Brent Stucker, Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing, Springer, 2014
- Zude Zhou, Shane Xie and Dejun Chen, Fundamentals of Digital Manufacturing Science, Springer, 2012
- Asterios Agkathidis, Digital Manufacturing: In Design and Architecture, BIS Publishers, 2011
- Christoph Haag and Torsten Niechoj, Digital Manufacturing: Prospects and Challenges, Metropolis Verlag, 2016
- Jason Jerald, The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality, ACM Books, 2015
- Josh Gregory, Virtual Reality, Cherry Lake Publishing, 2017
- Antonella Petrillo, Raffaele Cioffi and Fabio De Felice, Digital Transformation in Smart Manufacturing, IntechOpen, 2018
- Artigos e apresentações selecionados pelos docentes.

Mapa IV - Transformação Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Transformação Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Digital Transformation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TEI - DIG

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:

324h

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP: 15h; PL: 60h; OT: 15h;

4.4.1.6. ECTS:

12

4.4.1.7. Observações:

A sigla de área científica TEI - DIG refere-se à área de Tecnologia Industrial, subárea de Tecnologia Digital.

4.4.1.7. Observations:

The scientific area acronym TEI - DIG refers to the area of Industrial Technology, sub area of Digital Technology.

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

António José de Jesus Gomes (TP: 15h + PL:15h + OT: 15h)

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

Fernando Miguel Rocha de Oliveira (PL: 30h)
Cármen Sofia Ribas Fontes Guimarães (PL: 15h)

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

São objetivos específicos da UC:
A. Conhecer e relacionar as principais tecnologias que contribuem para a transformação digital, oportunidades criadas, seus desafios, e aspetos éticos e de sustentabilidade ambiental;

B. Analisar o efeito combinado de diferentes tecnologias digitais sobre o produto, processo de produção e modelo de negócio;
C. Identificar e avaliar, de forma integrada, oportunidades criadas pelo processo de transformação digital tendo em conta a criação de valor para os utilizadores/clientes;
D. Propor, validar e defender soluções para resolver problemas de aplicação de tecnologias digitais em produtos, tecnologias de produção e modelos de negócio, de forma autónoma e em equipa.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The specific objectives of this course are:
A. Know and relate the key technologies that contribute to digital transformation, created opportunities, their challenges and ethical and environmental sustainability aspects;
B. Analyse the combined effect of different digital technologies on product, production process and business model;
C. Identify and assess, in an integrated manner, the opportunities created by the digital transformation process, creating value for users / clients;
D. Propose, validate, and advocate solutions to solve problems of digital technology application in products, production technologies, and business models, independently and as a team.

4.4.5. Conteúdos programáticos:
1. Tecnologias digitais emergentes:
- Sensorização/Automação;
- IoT - Comunicação;
- Big Data;
- Núvem/Computação distribuída;
- Comércio eletrónico;
- Ciber Segurança;
- Fabrico e operações inteligentes;
- Realidade aumentada, realidade virtual e mista;
- Outros processos de transformação digital emergentes.
2 Análise do contexto e do mercado:
- Inovação e vigilância tecnológica;
- Experiencia-do-utilizador e experiencia-do-cliente;
- Pesquisa de mercado;
- Lógica de pensamento suportado por dados;
- Decisões suportadas por dados.

4.4.5. Syllabus:
1. Emerging digital technology:
- Sensorization /Automation;
- IoT - Communication;
- Big Data;
- Cloud/Fog Computing/Edge Computing;
- E-commerce;
- Cyber-security;
- Smart Fabrication and Operations;
- AR, VR, and MR;
- Other emerging technologies.
2 Market context analysis:
- Innovation and technological vigilance;
- User Experience and Client Experience;
- Market Research;
- Data-analytic thinking;
- Data-Driven Decisions

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conceitos introduzidos ao longo da unidade curricular relacionados com tecnologias digitais emergentes, ponto 1, permitem concretizar os objetivos A e B.
O objetivo C será alcançado através da aprendizagem dos conteúdos lecionados no ponto 2.
O objetivo D será cumprido através da aplicação dos conhecimentos adquiridos em todos pontos dos conteúdos programáticos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The concepts introduced throughout the course related to emerging digital technologies, point 1, allow to achieve objectives A and B.
Objective C will be achieved by learning the contents taught in point 2.
Objective D will be achieved by applying the knowledge acquired at all points of the syllabus.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A aprendizagem nesta unidade curricular será baseada na análise e discussão de casos de estudo e na execução de trabalhos de natureza aplicada. Os estudantes serão solicitados para, em grupo e/ou de forma autónoma, através da realização de trabalhos práticos, propor soluções integradas de transformação digital de produto, tecnologias de produção e/ou negócio. Os trabalhos práticos e as análises de casos de estudo serão objeto de comunicação aos pares e alvo de discussão e critica.
Serão indicados para estudo autónomo conteúdos específicos adequados aos trabalhos práticos e casos de estudo em análise, procurando fomentar uma atitude proativa no processo de aprendizagem. A avaliação baseia-se na análise do desempenho do desenvolvimento de projetos e no mérito das propostas desenvolvidas e sua apresentação e discussão. O número e peso dos elementos de avaliação serão definidos anualmente, com base nos resultados do SGQ e CC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):
Learning in this course will be based on the analysis and discussion of case studies and the execution of applied works. Students will be asked to, in groups and / or independently, through practical work, propose integrated solutions for digital transformation in products, production technologies and / or business. The practical work and the analysis of case studies will be object of communication to the pairs and the subject of discussion and criticism.
Specific content needed for each practical work and case studies under analysis will be indicated for autonomous study, seeking to foster a

proactive attitude in the learning process. The evaluation is based on the analysis of project development performance and on the merit of the developed proposals and their presentation and discussion. The number and weight of the assessment elements will be defined annually, based on the SGQ and CC results.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A análise de casos de estudo e a realização de trabalhos práticos irá permitir a concretização de todos os objetivos propostos. A análise de casos de estudo e a sua discussão e apresentação em grupo visa atingir os objetivos A, B e C ao analisar o efeito combinado da adoção de diferentes tecnologias e identificar oportunidades de criação de valor para os utilizadores/clientes decorrentes do processo de transformação digital. O desenvolvimento de propostas de soluções integradas de transformação digital de produto, tecnologias de produção e/ou negócio, e a sua apresentação e discussão entre pares, visa alcançar o objetivo D.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The analysis of case studies and the realization of practical work will allow the achievement of all proposed objectives. Case study analysis, group discussion and presentation aims to achieve objectives A, B and C by analysing the combined effect of adopting different technologies and identifying opportunities for the creation of value for users / clients arising from the digital transformation process. The development of integrated proposals for digital transformation in products, production technologies and / or business technologies, and their presentation and peer discussion, aims to achieve objective D.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Uwe Winkelhake, The Digital Transformation of the Automotive Industry: Catalysts, Roadmap, Practice, Springer,2017
- Alp Ustundag, Emre Cevikcan, Industry 4.0: Managing The Digital Transformation, Springer, 2017
- Antonella Petrillo, Raffaele Cioffi, Fabio De Felice, Digital Transformation in Smart Manufacturing, BoD, 2018
- Nagy K. Hanna, Mastering Digital Transformation: Towards a Smarter Society, Economy, City and Nation, Emerald, 2016
- OECD, Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future, OECD Publishing, 2019
- Troy Strader, Digital Product Management, Technology and Practice : Interdisciplinary Perspectives, IGI Global, 2011
- Artigos e apresentações selecionados pelos docentes.

Mapa IV - Métodos de Investigação e Desenvolvimento

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Métodos de Investigação e Desenvolvimento

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Research and Development Methods

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

4.4.1.3. Duração:
Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:
162h

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP: 15h; PL: 30h; OT: 15h

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):
Violeta Catarina Marques Clemente (TP: 15h + PL: 15h + OT: 15h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
Soraia Luísa Pereira Pinto Ala (PL: 15h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da UC, os alunos devem ser capazes de:
A – Identificar e formular uma questão de investigação aplicada/oportunidade de desenvolvimento e concretiza-la através de objetivos adequados;
B – Recolher informação sobre a questão a oportunidade identificada, utilizando fontes adequadas, selecionar e sintetizar informação relevante;
C – Propor e justificar um plano de trabalho, incluindo opções metodológicas, procedimentos e potenciais resultados;
D – Redigir, apresentar e defender uma proposta de plano de trabalho, integrando os elementos acima descritos;
E – Perante situações novas e não familiares, em contextos alargados e multidisciplinares, identificar e formular um problema ou oportunidade de investigação aplicada/desenvolvimento e propor uma abordagem metodologicamente consistente.

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

At the end of the UC, students should be able to:
A - Identify and formulate an applied research question/development opportunity and define clear objectives to accomplish it;
B - Collecting information about the identified applied research question/development opportunity using adequate sources, select and synthesize relevant information;
C - Propose and justify a work plan, including methodological options, procedures and potential outcomes;
D - Write, present and defend a work plan proposal, integrating the elements above described;
E - Faced with new and unfamiliar situations, in broad and multidisciplinary contexts, identify and formulate a problem or an applied research/ development opportunity and propose a consistent methodological approach.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Métodos de Investigação e Desenvolvimento
- Tipos de investigação
- Abordagens metodológicas
- Preocupações éticas, de validade e de confiabilidade.
2. Identificação e formulação de oportunidades de investigação e desenvolvimento, problemas e questões.
3. Pesquisa e síntese de informação.
4. Definição de metodologias e métodos de investigação e desenvolvimento.
5. Técnicas de recolha e análise de dados.
6. Planeamento e calendarização de trabalho.
7. Redação de documentos técnicos e científicos.

4.4.5. Syllabus:

1. Research and Development Methods Overview
- Research types
- Methodological approaches
- Ethics, reliability and validity concerns.
2. Identifying and formulating Research and Development Opportunities, Problems and Questions.
3. Conducting and Reporting Information Search.
4. Defining Research and Development Methodology and Methods.
5. Data Collecting and Analysis Techniques.
6. Work Scheduling.
7. Writing Scientific and Technical Documents.

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

Os conteúdos programados elencados constituem um quadro de referência que pretende dar resposta aos objetivos estabelecidos para a unidade curricular, mas que se pretende flexível e ajustável, de acordo com as necessidades específicas do trabalho e objetivos de cada estudante.
O conteúdo 1 pretende fornecer uma visão geral sobre métodos de investigação e desenvolvimento, contribuindo para os objetivos C e E. Os conteúdos 2 e 3 estão diretamente relacionados com os objetivos A e B, respetivamente. O objetivo C é trabalhado em detalhe através dos conteúdos 4, 5 e 6. Embora o objetivo D corresponda, essencialmente, à compilação dos elementos anteriormente descritos, o capítulo 7 promove especificamente a melhoria das capacidades de escrita técnica e científica.

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

The listed course contents are a structure that aims to meet the objectives set for the course while intended to be flexible and adjustable to specific work needs and objectives of each student.
Content 1 is intended to provide an overview of the research and development methods that contribute to objectives C and E. Content 2 and 3 are directly related to objectives A and B, respectively. Objective C is elaborated in detail through contents 4, 5 and 6. Although Objective D essentially corresponds to the compilation of the elements described above, content 7 specifically promotes the improvement of technical and scientific writing skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia e avaliação centram-se no trabalho ativo dos estudantes que preparam e apresentam uma proposta individual de investigação aplicada/desenvolvimento, sob orientação dos docentes. A elaboração da proposta exige a formulação da questão de investigação/oportunidade de desenvolvimento, dos objetivos, compilação do quadro teórico/estado da arte, justificação das opções metodológicas e definição dos potenciais resultados. É apresentada uma visão geral de um dado conteúdo programático, que cada estudante deve aprofundar individualmente, de acordo com o seu trabalho. Os docentes acompanham os trabalhos promovendo momentos de análise e reflexão, introduzindo conceitos e bibliografia ajustados às necessidades de cada estudante. Paralelamente, num processo idêntico ao peer review, é promovida a partilha de críticas construtivas entre estudantes, acerca dos trabalhos em andamento. O número e peso dos elementos de avaliação serão definidos anualmente com base nos resultados do SGQ e CC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Methodology and assessment focuses on students' active work and consists in developing and presenting an individual research/development proposal prepared under professor's supervision. Proposal elaboration requires: formulating the applied research question/development opportunity, outlining objectives, building the theoretical framework/state of the art, justifying the methodological options and establishing potential results. Teachers provide a general overview of a given syllabus' topic that students should deepen individually, according to their own work. Teachers follow the ongoing works promoting moments of questioning and reflection and introducing concepts and bibliography adjusted to the needs of each student. In parallel, peer collaboration is promoted in a process similar to peer review, in which students share constructive criticism of work in progress. The number and weight of the assessment elements will be defined annually, based on the SGQ and CC results.

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

Os objetivos A, B e C são trabalhados de forma direta através das atividades propostas ao longo do semestre, que constituem a base da metodologia de ensino e aprendizagem. A integração, num documento final, dos diferentes elementos preparados no decurso dessas atividades, promove o objetivo D. A utilização de métodos de aprendizagem ativa, explorando aspetos relacionados com a autonomia, autoaprendizagem e colaboração entre pares, pretende dotar os estudantes da capacidade para transferir as competências adquiridas para novos contextos, tal como estabelecido no objetivo E.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
Objectives A, B and C are directly addressed through the activities proposed throughout the semester, which form the basis of the teaching and learning/assessment methodology. The integration, in a final document, of the different elements prepared during these activities, promotes the objective D. The use of active learning methods, exploring aspects related to autonomy, self-learning and peer collaboration, aims to provide students with the ability to transfer the skills acquired into new contexts as set out in objective E.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- Burkholder, G., Cox, K., Crawford, L., & Hitchcock, J. (2019). Research Design and Methods: An Applied Guide for the Scholar-Practitioner. SAGE Publications, Incorporated
- Coutinho, C. (2014). Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas. Leya
- Creswell, J. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. SAGE Publications
- Harris, D. (2019). Literature Review and Research Design: A Guide to Effective Research Practice. Taylor & Francis Ltd
- Leavy, P. (2017). Research Design: Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches. The Guilford Press
- Muratovski, G. (2015). Research for designers: A guide to methods and practice. Sage
- Richey R. & Klein, J. (2014). Design and development research: Methods, strategies, and issues. Routledge
- Rose, G. (2016). Visual Methodologies: An Introduction to Researching with Visual Materials. Sage Publications

Mapa IV - Laboratório de Desenvolvimento de Produto

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Laboratório de Desenvolvimento de Produto

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Product Development Lab

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
TEI - DEP

4.4.1.3. Duração:
Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:
324h

4.4.1.5. Horas de contacto:
PL: 90h; OT: 15h

4.4.1.6. ECTS:
12

4.4.1.7. Observações:
A sigla de área científica TEI - DEP refere-se à área de Tecnologia Industrial, subárea de Desenvolvimento de Produto.

4.4.1.7. Observations:
The scientific area acronym TEI - DEP refers to the area of Industrial Technology, sub area of Product Development.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):
Ana Miriam Duarte Reis da Silva (PL: 30h + OT: 15h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
José Augusto Rodrigues de Sousa Coelho (PL: 30h)
António José de Jesus Gomes (PL: 30h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Nesta UC os estudantes, em transdisciplinaridade, devem revelar capacidade de desenvolver, aplicar e exercitar competências específicas necessárias para projetar um produto, nomeadamente:
A. Criar produtos inovadores tendo como princípio o design centrado no utilizador e o design estratégico, suportados pela transformação digital;
B. Projetar com base numa inovação responsável, incluindo preocupações como o bem-estar subjetivo, igualdade, autonomia, segurança, sustentabilidade, eficiência e responsabilidade social;
C. Projetar produtos e componentes com vista a uma otimização do processo de fabrico tendo em conta as restrições tecnológicas.
D. Comunicar e discutir as diversas fases conducentes às soluções projetuais bem como os resultados, recorrendo a técnicas de representação gráfica analógicas e digitais.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
In this course students, in transdisciplinarity, must reveal the ability to develop, apply and exercise specific skills needed to design a product, namely:
A. Design innovative products, based on both User-Centered Design and Strategic Product Design, supported by the digital transformation;
B. Project within a responsible innovation, including concerns as well-being, equality autonomy, safety, security, sustainability, efficiency and societal responsibility;

C. Develop products and components based on the manufacturing technologies, adapting the parts geometry to the technological design guidelines;
D. Communicate and discuss the process and result of a design and development project, using analogical and digital techniques.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Projeto de desenvolvimento de produto, da ideia ao produto final:
- Necessidades do utilizador, fatores humanos e ergonomia;
- Contexto cultural e societal;
- Design centrado no utilizador.
2. Design para a Inovação responsável:
- Emoções e valores;
- Eco-design;
- Responsabilidade em sistemas complexos;
- Risco, incerteza e ignorância.
3. Projetar para a excelência:
- Princípios de DFX: fabrico, montagem, segurança e estética;
- Análise de custo de um produto ;
- Avaliação de ciclo de vida de um produto.
4. Comunicação do produto e apresentação.

4.4.5. Syllabus:

1. Product Design Project, from the concept idea to the final product:
- User needs and human factors and ergonomics;
- Cultural and societal experience;
- Design for UX.
2. Design for Responsible Innovation:
- Emotions and values;
- Eco-design;
- Responsibility in complex systems;
- Risk, uncertainty and ignorance.
3. Design for Excellence:
- DFX principles: manufacturability, assembly reliability, safety and aesthetics,
- Cost analysis of a product;
- Life cycle assessment.
4. Product Communication and Presentation.

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

Os conteúdos programáticos do ponto 1 exploram as diferentes fases de execução de um projeto de design de produto pretendendo responder ao objetivo A. Quanto ao ponto 2 pretende-se consciencializar os estudantes para a necessidade de uma inovação responsável dando resposta ao objetivo B. Atendendo aos princípios de Design for Excellence, propostos no ponto 3, serão abordados os conteúdos que conduzam ao objetivo C. A aplicação prática dos conteúdos abordados relativos ao design de comunicação, enunciados no ponto 4, pretendem dotar os alunos de capacidade de resposta ao objetivo D.

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

The content of section 1 explores the different stages of the execution of a product design project aiming to respond to objective A. Concerning topic 2 it's intended to raise students' awareness for a responsible innovation to accomplishments of goal B.
In accordance with the principles of Design for Excellence, proposed in section 3, content will lead to Objective C.
The practical application of point 4, related to communication design, intends to provide students with the capacity to achieve objective D.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sendo esta UC dedicada ao desenvolvimento de produto, incidindo nas diversas fases projetuais, os conteúdos deverão ser sempre gerais e orientados aos temas a investigar.
Assim, a metodologia privilegiada assentará numa aprendizagem baseada em projeto, valorizando a interdisciplinaridade e enfatizando a participação ativa dos alunos, de forma conceptual e metodológica, reforçando as competências de cada um.
Através do desenvolvimento e acompanhamento de trabalhos práticos pretende-se explorar o processo criativo e de desenvolvimento através de ferramentas adequadas, promovendo uma orientação crítica e discutida. A UC inclui momentos de comunicação e discussão do desenvolvimento e resultados dos projetos. O número e peso dos elementos de avaliação serão definidos anualmente, com base nos resultados do SGQ e CC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Being this course dedicated to product development, focusing on the various project phases, the content should always be general and oriented to the topics to be investigated.
The privileged methodology is a project-based learning, valuing the interdisciplinarity and emphasizing the active participation of the students, in a conceptual and methodological way, reinforcing the competences of each one.
Through the development and follow-up of practical assignments it is intended to explore the creative and development process through appropriate tools promoting a critical and discussed orientation. The CU includes moments for the communications and discussion of the project development and its results. The number and weight of the assessment elements will be defined annually, based on the SGQ and CC results.

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

O ensino e aprendizagem assentarão no acompanhamento de projetos valorizando a discussão e uma fundamentação crítica. Pretende-se promover a capacidade de pesquisa, análise de informação e aplicação de conhecimentos adquiridos de forma transversal que culminem na criação de novos produtos, de forma a dar resposta aos objetivos A, B e C definidos para a UC. Os momentos de comunicação e discussão contribuem para o objetivo D da UC.

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

The teaching and learning are based on the follow-up project based on practical work valuing the discussion and critical reasoning. The aim is to promote the research capacity, analysis of information and application of knowledge acquired in a transversal way that culminate in the creation of new products, in order to respond to the objectives A, B and C defined for the course. The communications and discussion moments contribute to the objective D of the course.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Richard Morris, The fundamentals of product design. Fairchild Books, 2016
- Alex Milton e Paul Rodgers, Research methods for product design. Laurence King Publishing, 2013
- Eric Schaeffer e David Sovie, Reinventing the Product : How to Transform your Business and Create Value in the Digital Age, Kogan Page, 2019
- Anil Mital, Anoop Desai, Anand Subramanian e Aashi Mital, Product development: a structured approach to consumer product development, design, and manufacture, Elsevier, 2015
- Bernhard Bürdek, Design: history, theory and practice of product design, Birkhäuser Verlag, 2015
- Jennifer Hudson, Process: 50 product designs from concept to manufacture, Laurence king publishing, 2011
- Hugh Jack, Engineering Design, Planning, and Management, Productivity Press, 2014
- David Anderson, Design for manufacturability: how to use concurrent engineering to rapidly develop low-cost, high-quality products for lean production, CRC Press, 2014

Mapa IV - Laboratório de Produção Industrial

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratório de Produção Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Industrial Production Laboratory

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TEI - FAB

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:

324h

4.4.1.5. Horas de contacto:

PL: 90h; OT: 15h

4.4.1.6. ECTS:

12

4.4.1.7. Observações:

A sigla de área científica TEI - FAB refere-se à área de Tecnologia Industrial, subárea de Tecnologia de Produção.

4.4.1.7. Observations:

The scientific area acronym TEI - FAB refers to the area of Industrial Technology, sub area of Manufacturing Technology.

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

Paulo Agostinho Silva de Lima (PL: 30h + OT: 15h)

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

Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato (PL: 30h)
António José Ramos da Silva (PL: 30h)

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

Os objetivos de aprendizagem são:
A. Conhecer e utilizar tecnologias de fabrico e sistemas de produção;
B. Identificar e selecionar tecnologias e sistemas adequados para produção industrial;
C. Desenvolver e validar processos e/ou sistemas de produção;
D. Demonstrar capacidade para resolver problemas de natureza interdisciplinar, de forma autónoma e em equipa, no âmbito do fabrico de produtos ou componentes, num contexto de produção industrial.

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

The learning outcomes are:
A. Know and use manufacturing technologies and production systems;
B. Identify and select technologies and systems suitable for industrial production;
C. Develop and validate processes and/or production systems;
D. Demonstrate ability to solve problems of interdisciplinary nature, autonomously and in team, in the scope of products or components manufacturing, in a context of industrial production.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Processos de fabrico:
- Protótipo, produção de pequena escala, produção em massa, customização em massa.
2. Sistemas de produção industrial:
- Tipos de sistemas de produção,
- Integração de sistemas de produção.
3. Tecnologias de automação e controlo:

- Princípios, estratégias e tecnologias da automação,
- Sistemas de controlo industrial,
- Robótica industrial.
4. Logística de sistemas de produção:
- Sistemas industriais de manuseamento,
- Sistemas industriais de armazenamento,
- Sistemas industriais de identificação de materiais.

4.4.5. Syllabus:

1. Manufacturing processes:
- Prototype, low volume production, mass production, mass customization.
2. Industrial production systems:
- Types of production systems,
- Integration of production systems.
3. Automation and control technologies:
- Automation principles, strategies and technologies,
- Industrial control systems,
- Industrial robotics.
4. Logistics of production systems:
- Material handling Systems,
- Storage systems,
- Automatic identification systems.

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

Os conceitos introduzidos nos conteúdos programáticos 1 e 2 permitem concretizar os objetivos A e B.
A aptidão necessária para desenvolver e validar processos e sistemas de produção (objetivo C) é alcançada através da aprendizagem e aplicação dos conhecimentos adquiridos nos conteúdos lecionados em todos os pontos.
O objetivo D é cumprido através do conhecimento e aplicação num contexto prático das matérias lecionadas em todos os conteúdos programáticos da UC e de uma visão integrada do contributo de cada tecnologia para o desenvolvimento de sistemas de produção, conhecendo os processos e tecnologias (ponto 1), percebendo a importância dos sistemas de produção (ponto 2), e a integração de tecnologias de automação e controlo industrial em processos (pontos 3 e 4).
Todos os conhecimentos adquiridos dotam o estudante das competências necessárias para compreender e utilizar de forma eficiente as tecnologias de fabrico, automação e controlo no âmbito da transformação digital da indústria.

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

Concepts introduced in the programmatic contents 1 and 2 help to reach objectives A and B.
The aptitude necessary to develop and validate processes and production systems (objective C) is achieved by learning and applying the contents taught in all course syllabus.
Objective D is achieved through the knowledge and application of the subjects taught in all the programmatic contents of the CU and through an integrated view of each technology contribution to the development of production systems, by knowing the processes and technologies (item1), realizing the importance of production systems (item 2), and the integration of automation and industrial control technologies into industrial processes (items 3 and 4).
All the knowledge acquired gives the student the necessary skills to understand and efficiently use manufacturing, automation and control technologies in the context of the industrial digital transformation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino nesta UC é baseada na Aprendizagem Ativa, em contexto de produção industrial, com a execução de trabalhos aplicados.
A metodologia combina o aprender-fazendo com aprendizagem reflexiva e colaborativa. Os estudantes são motivados a aprender com a experiência, produzindo em contexto laboratorial produtos de natureza industrial, tomando decisões fundamentadas, em equipa, sobre tecnologias de fabrico, de automação e controlo industrial, e parâmetros de processamento.
São introduzidos ou indicados para estudo autónomo conteúdos específicos sempre que os estudantes sintam essa necessidade, procurando fomentar uma atitude proativa no processo de aprendizagem.
A avaliação incide os trabalhos laboratoriais, analisando a capacidade para identificar, parametrizar e integrar tecnologias num sistema de produção industrial e produzir produtos de índole industrial. O número e peso dos elementos de avaliação serão definidos anualmente, com base nos resultados do SGQ e CC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The learning process in this CU is based on Active-Learning, by addressing practical assignments. The teaching methodology combines learning-by-doing with reflective learning and collaborative learning. Students are motivated to learn from experience by manufacturing industrial products in a laboratorial context, taking throughout the process informed decisions about manufacturing, automation and industrial control technologies and their processing parameters.
Specific contents are introduced or indicated for autonomous study whenever students feel this need, seeking to foster a proactive attitude in the learning process.
The evaluation contemplates evaluation elements of predominantly practical nature to evaluate the capacity to identify and parameterize production technologies; integrate different technologies within an industrial production system; produce industrial products. The number and weight of the assessment elements will be defined annually, based on the SGQ and CC results.

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

Os estudantes nesta UC executam trabalhos de grupo de natureza diferenciada num espaço laboratorial comum, com o objetivo de promover uma aprendizagem colaborativa, beneficiando da partilha de conhecimento entre os diversos estudantes
A metodologia ativa de ensino permite a realização de um trabalho reflexivo de avaliação comparativa das tecnologias e sistemas de produção, realizado em grupos de trabalho e suportado no conhecimento prático das tecnologias de produção industrial.
A realização de trabalhos práticos em contexto laboratorial, com diferentes tecnologias de fabrico e de automação permite ao estudante adquirir uma capacidade crítica sobre tecnologias e sistemas de produção (objetivos A e B), e competência para implementar estratégias de produção adequadas à tipologia de produto a fabricar, protótipo, produção de pequena escala, produção em massa, customização em massa (objetivos C e D).

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

Students in this UC perform group work of differentiated nature in a common laboratory space, with the objective of promoting collaborative learning, benefiting from the sharing of knowledge among the different students.
The teaching methodology allows the realization of a reflexive evaluation of production technologies, carried out in working groups and supported by practical knowledge of industrial production technologies.
The execution of practical assignments in a laboratorial context with different manufacturing and automation technologies allows the student to acquire a critical capacity on technologies and production systems (objectives A and B), and skills to implement production strategies appropriate to the typology of product to be manufactured, prototype, small scale production, mass production, mass customization (objectives C and D).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Digital Manufacturing and Assembly Systems in Industry 4.0 (Science, Technology, and Management), Kaushik Kumar, Divya Zindani and J. Paulo Davim, CRC Press, 2019.
- Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing, Mikell P. Groover, Pearson Education, 2016.
- Manufacturing Processes for Engineering Materials, Serope Kalpakjian, Steven Schmid, Pearson Education,2017.
- Manufacturing Engineering handbook, Hwaiyu Geng, McGraw Hill Education, 2016.
- Manufacturing and design : understanding the principles of how things are made, Erik Tempelman, Hugh Shercliff, Bruno Ninaber van Eyben, Oxford : Butterworth-Heinemann, 2014.
- Manufacturing Engineering and Technology, Serope Kalpakjian, Steven Schmid, Pearson, 2014.

Mapa IV - Empreendedorismo e Desenvolvimento Sustentável

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Empreendedorismo e Desenvolvimento Sustentável

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Entrepreneurship and Sustainable Development

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

4.4.1.3. Duração:
Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:
162h

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP: 15h; PL: 30;h OT: 15h

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):
Cármen Sofia Ribas Fontes Guimarães (TP: 15h + PL: 15h + OT: 15h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
António João Fernandes Lourenço Gomes (PL: 15h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da unidade curricular, os estudantes deverão:
A. Demonstrar uma perspetiva integrada dos conteúdos fundamentais do empreendedorismo e desenvolvimento sustentável;
B. Rever, sistematizar, avaliar, validar e discutir projetos empreendedores para sua implementação;
C. Comunicar e trabalhar num ambiente complexo de equipas multidisciplinares e multiculturais;
D. Reconhecer a importância das relações e redes pessoais e institucionais (equipa, clientes, parceiros, concorrentes) no desenvolvimento de projetos/negócios;
E. Planear, organizar, dirigir e controlar projetos empreendedores;
F. Potenciar a criação do próprio emprego;

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of the UC, students should be able to:
A. Demonstrate an integrated perspective of the fundamentals concepts of entrepreneurship;
B. Be able to provide techniques and tools to support the formulation, development, validation and implementation of entrepreneurial projects.
C. Communicate and work efficiently in a complex environment of multidisciplinary teams with physical and virtual members;
D. Recognize the importance of personal relationships and networks (team, clients, partners, competitors) in the development of projects / businesses;
E. Plan, organize, direct and control entrepreneurship projects;
F. Enhance self-employment creation.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Empreendedorismo e sustentabilidade: a análise do ciclo de vida e a economia circular.
2. Oportunidades de negócio/projetos:
- Ideia/problema e desenho de soluções
- Mercado e clientes
- Proposta de valor
- Canais de distribuição
- Relação com clientes
- Modelos de receitas
- Parceiros, recursos e atividades
- Estrutura de custos
3. Modelação de negócios/projetos escaláveis e sustentáveis.
4. Proteção de direitos de propriedade industrial.
5. Comunicação do negócio/projeto e desenvolvimento de parcerias.
6. Oportunidades de financiamento.
7. Desenvolvimento de mercados.
- Imagem de marca
- Comércio online
- Marketing digital
- Comunicação institucional
8. Implementação de projetos em novos negócios ou negócios existentes

4.4.5. Syllabus:

1. Entrepreneurship and sustainability: life cycle analysis and the circular economy.
2. Business / Project Opportunities:
- Idea/problem and solution design
- Market and customers
- Value proposition
- Distribution channels
- Customer relations
- Revenue models
- Partners, resources and activities
- Cost structure
3. Scalable and sustainable business/project modelling.
4. Protection of industrial property rights.
5. Business/project communication and partnership development.
6. Funding opportunities.
7. Market development:
- Brand image
- Online commerce
- Digital marketing
- Institutional communication
8. Project implementation in new business or existing business.

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

A seleção dos conteúdos programáticos foi feita visando responder aos objetivos estabelecidos numa perspetiva integradora. Neste sentido, todos os conteúdos visam dar resposta aos objetivos identificados. O objetivo A é alcançado particularmente pelo conteúdo programático 1, e por uma análise integradora de todos os conteúdos. O objetivo B é trabalhado com a discussão dos conteúdos apresentados nos pontos 2 e 4. Os conteúdos referidos nos pontos 5 e 7 permitem desenvolver a capacidade de comunicação, atingindo o objetivo C. A análise dos pontos 2, 5, 6 e 7 permite atingir o objetivo D. O ponto 8 contribui particularmente para o objetivo B. Finalmente, os objetivos E e F são atingidos através do estudo e trabalho de todos os conteúdos apresentados de forma integrada.

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

The selection of syllabus was made in order to respond to the objectives set in an integrative perspective. In this sense, all contents aim to meet the identified objectives. Objective A is achieved particularly by the syllabus 1, and by an integrative analysis of all contents. The objective B is worked with the discussion of the contents presented in the points 2, 3 and 4. The contents referred in the points 5 and 7 allow to develop the communication capacity, reaching the goal C. The analysis of the points 2, 5, 6 and 7 allows to reach the Objective D. The point 8 specially contributes to objective B. Finally, objectives E and F are achieved through the study and work of all contents presented in an integrated perspective.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é de natureza teórico-prática e prática, valorizando uma abordagem crítica e aplicada. O ensino alicerça-se na exposição de conteúdos teórico-práticos, com a participação de especialistas convidados, e no desenvolvimento acompanhado de um projeto/negócio (em grupo) suportado numa ideia identificada nas unidades curriculares de "laboratório de desenvolvimento de produto" e/ou "laboratório de produção industrial" e, em possível articulação com parceiros externos. A avaliação é baseada na análise de relatórios de grupo e na apresentação e discussão dos projetos. O número e peso dos elementos de avaliação serão definidos anualmente, com base nos resultados do SGQ e CC.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The unit comprises theoretical-practical and practical classes, in a critical and applied approach. The teaching is based on the exposition of theoretical and practical contents, with the participation of invited specialists, and on the development (accompanied) of project/business (in group) supported by an idea identified in the curricular units of "product development laboratory" and / or "industrial production laboratory" and, in possible articulation with external partners. Evaluation is based on the analysis of group reports and the presentation and projects discussion. The number and weight of the assessment elements will be defined annually, based on the SGQ and CC results.

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

As metodologias de ensino promovem um trabalho de natureza prática e reflexiva, na sua essência assentes em trabalho em equipa, através do conjunto diferente de atividades planeadas e orientadas pelas áreas temáticas.
O desenvolvimento de trabalhos práticos em grupo proporciona o cumprimento dos seis objetivos propostos. A participação de especialistas convidados em sessões singulares visa contribuir para objetivos específicos, particularmente para os objetivos B, C, D e F.

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

The teaching methodologies promote a work of a practical and reflexive nature, based on teamwork, through a different set of activities planned and guided by the thematic areas. The development of practical group work provides the fulfilment of the six proposed objectives. The participation of invited experts in single sessions aims to contribute to specific objectives, particularly objectives B, C, D and F.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Blank, S. (2012). The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company. K & S Ranch
- Blank, S. (2013). Why the Lean Start-up Changes Everything. Retrieved 2014
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. (2014). Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want (Strategyzer). Wiley
- Sarkar, S. (2014). Empreendedorismo e Inovação. 1st ed. Escolar Editora, 3rd ed.
- Hauschild, M., Rosenbaum, R. Olsen, S. (2018), Life Cycle Assessment Theory and Practice, Springer, 2018
- Harmsen, J. (2019) Industrial Process Scale-up: A Practical Innovation Guide from Idea to Commercial Implementation, Elsevier
- Charter, M. (2019), Designing for the Circular Economy, Routledge
- Kumar K., Zindani D, Davim J. (2019) Sustainable Engineering Products and Manufacturing Technologies, Academic Press
- Bakker, C., Hollander, M., Hinte, E. (2019) Products that Last: Product Design for Circular Business Models, BIS Publishers

Mapa IV - Seminários Tecnológicos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminários Tecnológicos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Technology Seminars

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TEI

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semiannual

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162h

4.4.1.5. Horas de contacto:

PL: 45h; OT: 15h

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):

Soraia Luísa Pereira Pinto Ala (PL: 30h + OT: 15h)

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

Daniel Gil Afonso (PL: 15h)

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

No final da UC, os alunos devem ser capazes de:
A. Revelar uma perspetiva informada, atualizada e crítica acerca de temáticas relevantes para as áreas do curso;
B. Enquadrar os seus interesses individuais de especialização no atual contexto de desenvolvimento tecnológico, explorando possíveis relações entre temas, identificando oportunidades e desafios;
C. Dialogar com especialistas reconhecidos, confrontando perspetivas pessoais com os desenvolvimentos mais recente nessas áreas;
D. Revelar competências de autoaprendizagem de modo auto-orientado e autónomo.

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

At the end of the UC, students should be able to:
A. Reveal an informed, up-to-date and critical perspective on relevant themes for the course areas;
B. Framing their individual interests of expertise in the current context of technological development, exploring possible relationships between themes, identifying opportunities and challenges;
C. Dialogue with recognized experts, confronting personal perspectives with the latest developments in these areas;
D. Reveal self-learning skills in a self-directed and autonomous way.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Não existe um currículo específico. O Programa de Seminários inclui um conjunto de atividades (conferências, palestras, workshops, cursos de curta duração, visitas a indústrias, formação, boot camps e outros eventos) a disponibilizar pela equipa docente, organizadas em torno de temáticas relevantes para o curso tais como: Produto Digital, Fabrico Digital, Robótica e Sistemas Integrados e Inteligência Artificial, entre outras. É permitido que cada estudante proponha conteúdos, desde que aprovados pelos docentes.

4.4.5. Syllabus:

There is not a specific syllabus. The Seminars Programme includes a set of activities (conferences, lectures, workshops, short courses, industrial visiting's, talks, boot camps and other events) selected by the teachers, organized around course's most relevant topics such as Digital Product, Digital Manufacturing, Robotics and Integrated Systems, Artificial Intelligence, among others. Students can propose learning topics adjusted to their own interests, if approved by teachers and validated by attendance certificate.

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

Os conteúdos programáticos são definidos em torno das áreas mais relevantes do curso, sendo anualmente ajustados em função de fatores tais como: desenvolvimentos tecnológicos recentes, coincidência do calendário da UC com eventos de particular relevância, interesses de especialização dos alunos inscritos, entre outros. Adicionalmente admite-se a possibilidade de proposta de atividades/eventos a participar pelos estudantes. Esta flexibilidade para ajustar os conteúdos pretende contribuir para a consecução dos objetivos A e B. A diversidade de temas abordados e do tipo de atividades propostas promove o contacto dos estudantes com diferentes especialistas e contextos, permitindo-lhes percecionar abordagens diferenciadas, contribuindo para os objetivos B e C. A possibilidade de cada estudante autogerir os conteúdos de aprendizagem pretende potenciar as capacidades descritas nos objetivos B e D.

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

The syllabus is defined around the most relevant areas of the course, being annually adjusted according to factors such as: recent technological developments, coincidence of the CU calendar with events of particular relevance, specialization interests of enrolled students, among others. Additionally, it is possible to propose activities / events to be attended by students. This flexibility to adjust content aims to contribute to the achievement of objectives A and B. The diversity of topics addressed and the type of activities proposed promotes students' contact with different specialists and contexts, allowing them to perceive different approaches, contributing to the objectives. B and C. The ability for each student to self-manage learning content is intended to enhance the skills described in objectives B and D.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia consiste numa aprendizagem ativa, fomentando a análise, pesquisa e reflexão individual sobre os eventos participados pelos estudantes no âmbito da unidade curricular, de acordo com os seus interesses de especialização, apresentada em documentos de natureza técnico-científica. Privilegiam-se abordagens que revelem capacidade criativas e críticas, encontrando ligações inovadoras entre temas habitualmente não relacionados e os desafios e oportunidades de especialização individual. A seleção dos eventos a participar é discutida entre os estudantes e os docentes, incluindo a sua ponderação na avaliação.

A avaliação tem em conta o número, pertinência dos temas e relevância dos eventos participados, mediante comprovativo de participação, sendo definido o peso máximo para a participação em cada evento. Complementa-se com a avaliação dos documentos apresentados, nomeadamente rigor de escrita, capacidade de comunicação, fontes de pesquisa adicional, análise crítica, entre outros.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The methodology consists of an active learning, promoting the analysis, research and individual reflection about the attended events by the students, according to their specialization interests, presented in technical-scientific nature documents. Approaches that reveal creative and critical skills are privileged, finding innovative links between commonly unrelated topics and the challenges and opportunities of each individual specialization. The selection of events to attend is discussed among students and teachers, including their weighting in the assessment.

The evaluation takes into account the number, relevance of the themes and relevance of the events attended, by means of proof of participation, with a defined maximum weight of each event participation in the evaluation. It is complemented by the evaluation of the presented documents, namely writing quality, communication skills, additional research sources, critical analysis, among others.

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

A realização do trabalho escrito pressupõe a mobilização direta das capacidades enunciadas nos objetivos A e B.

O objetivo C é promovido desde logo pelo contacto com especialistas diferenciados através das atividades promovidas ao longo da UC. Adicionalmente este objetivo é trabalhado através da preparação do documento, que requer capacidades de integração de conhecimentos, argumentação e comunicação clara e estruturada dirigida a públicos especializados.

A possibilidade de o estudante propor atividades em que pretende participar e selecionar os temas que constituem objeto de análise no documento, pretende promover as capacidades de aprendizagem auto-orientada e autónoma descritas no objetivo D. Estas competências de autoaprendizagem são igualmente potenciadas pela redação do trabalho através da necessária pesquisa adicional de informação, complementar à recolhida no decurso das atividades.

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

The proposed written work requires the mobilization of skills described at objectives A and B. Objective C is achieved by promoting contact between students and different specialists through the activities. Additionally, this objective is promoted through the work preparation, which requires clear and structured knowledge integration, argumentation and communication skills. The fact students can propose activities to participate and select the subjects addressed on the work intends to enhance self-oriented and autonomous learning abilities described in objective D. Self-learning capacities are also enhanced by additional information research required to prepare the work.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia será definida em função das ações propostas, incluindo livros, teses, dissertações e artigos técnico-científicos da especialidade, propostos pelos docentes da UC.

The bibliography will be defined according to the proposed actions, including books, thesis, dissertations and technical-scientific papers, proposed by the CU teachers.

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:
TEI

4.4.1.3. Duração:
Anual / Annual

4.4.1.4. Horas de trabalho:
1134h

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP: 0h; PL: 0h; OT: 30h

4.4.1.6. ECTS:
42

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):
Direção de curso: Daniel Gil Afonso (OT: 30h) / Master's directors: Daniel Gil Afonso (OT: 30h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
Todos os docentes envolvidos no curso estarão aptos a orientar trabalhos de dissertação, projeto ou estágio

All the teachers involved in the course will be able to supervise dissertations, projects or internships.

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se que nesta unidade curricular o estudante adquira e demonstre competência para obtenção de uma especialização técnico-científica numa área temática em estudo, sob a forma de Dissertação, Projeto ou Estágio.
São objetivos específicos desta UC:
A. Promover o raciocínio crítico sobre a temática em estudo;
B. Planear e escrever uma dissertação ou um relatório de projeto ou estágio, que demonstre estruturação lógica e capacidade crítica das teorias, técnicas, processos, soluções e resultados;
C. Identificar e aplicar métodos e técnicas apropriadas para o desenvolvimento do tema de especialização;
D. Demonstrar rigor na análise de dados e informação proveniente de vários tipos de fontes;
E. Demonstrar capacidade para resolver problemas de natureza interdisciplinar num contexto técnico-científico.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is intended that in this curricular unit the student acquires and demonstrates competence for obtaining a technical-scientific specialization in a subject under study, in the form of Dissertation, Project or Internship.
Specific objectives of this UC are:
A. Promote critical thinking on the subject under study;
B. To plan and write a dissertation or a project or stage report that demonstrates the logical structure and critical capacity of theories, techniques, processes, solutions and results;
C. Identify and apply appropriate methods and techniques for the development of the topic of specialization;
D. Demonstrate rigor in the analysis of data and information from various types of sources;
E. Demonstrate ability to solve interdisciplinary problems in a technical-scientific context.

4.4.5. Conteúdos programáticos:
Esta UC consiste na realização de uma dissertação de natureza técnico-científica, de um projeto de aplicação prática ou de um estágio, e por isso não existem conteúdos programáticos específicos. Pretende-se que os estudantes apliquem os conhecimentos e competências adquiridos em UC anteriores e sempre que pertinente para o desenvolvimento do trabalho, realizem estudo autónomo ou possam frequentar unidades curriculares de opção sob recomendação do orientador. Os temas podem ser propostos pelos docentes, estudantes e empresas. Os planos de trabalho são definidos pelos estudantes e respetivos orientadores, sob escrutínio da direção de curso. Privilegiam-se temas de trabalho que surjam de uma estreita articulação com o setor empresarial.

4.4.5. Syllabus:
This CU consists of a dissertation of a technical-scientific nature, of an applied project or an internship, and therefore there are no specific program contents. It is intended that students apply the knowledge and skills acquired in previous CU and where relevant for the development of the work, perform autonomous learning or attend other optional curricular units under the recommendation of the supervisor. The themes can be proposed by teachers, students and companies. The work plans are set by the students and their supervisors, under the scrutiny of the course direction. Work themes that emerge from a close articulation with the business sector are favoured.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Esta UC corresponde à agregação e demonstração dos conhecimentos, aptidões e conhecimento adquiridos ao longo do curso. Sendo os temas de trabalho também diferenciados entre estudantes e anos letivos, ainda que dentro do contexto do curso, entende-se que uma orientação

personalizada que reforce os conteúdos aprendidos em outras UC e sempre que necessária a frequência de outras unidades curriculares, em regime opcional, responde de forma eficaz aos objetivos da UC.

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

This CU corresponds to the aggregation and demonstration of the knowledge, aptitudes and skills acquired throughout the course. As work themes are also differentiated between students and school years, although within the context of the course, it is understood that a personalized orientation that reinforces the contents learned in other UC and whenever necessary the frequency of other optional curricular units responds effectively to the UC objectives.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC está alicerçada numa orientação tutorial individual de caráter regular, com o objetivo de incutir no estudante uma capacidade crítica sobre a análise do estado da arte e a aplicação do conhecimento e de metodologias e ferramentas adquiridas ao longo do curso no desenvolvimento do tema definido. Neste âmbito será reforçada a capacidade de trabalho autónomo por parte do estudante.
A índole do trabalho a realizar (Dissertação, Projeto ou Estágio) e os respetivos temas são propostos até final do ano letivo anterior ao da frequência da UC.
Serão também organizadas sessões periódicas com todos os orientadores, estudantes e empresas, numa perspetiva colaborativa, com partilha de conhecimento e experiências dos desenvolvimentos realizados.
De acordo com o regulamento da UA em vigor, a avaliação consiste na prestação de provas públicas, com nomeação de júri para esse efeito.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This CU is based on a regular individual tutorial orientation with the objective of provide the student a critical ability about the analysis of the state of the art and the application of knowledge, methodologies and tools acquired throughout the course in the development of a specific theme. In this context, the student's capacity for autonomous work will be reinforced.
The nature of the work to be carried out (Dissertation, Project or Internship) and the respective themes are proposed until the end of the school year prior to the attendance of the CU.
Periodic sessions will also be organized with all counsellors, students and companies, in a collaborative perspective, sharing knowledge and experiences of the developments.
According to the current UA regulation, the evaluation consists of public examinations, having to be appointed an appropriate jury.

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

A realização de Dissertação/Projeto/Estágio sob orientação académica individual e periodicamente de forma colaborativa por colegas e empresas capacitará os estudantes para que de forma sistematizada e reflexiva demonstrem capacidade para resolver problemas de natureza interdisciplinar num contexto técnico-científico de aplicação no setor empresarial.

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

Conducting Dissertation / Project / Internship under individual and periodic academic guidance and periodically by colleagues and companies will enable students to systematically and reflectively demonstrate the ability to solve interdisciplinary problems in a technical-scientific context of application in the business sector.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A ser proposta pelos orientadores dos trabalhos, incluindo livros, teses, dissertações e artigos técnico-científicos da especialidade.

To be suggested by the supervisors, including books, thesis, dissertations and technical-scientific paper from the research field.

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:

O ciclo de estudos proposto baseia-se no princípio de aprendizagem ativa, que envolve o esforço ativo do estudante no seu processo de construção de conhecimento, sob acompanhamento ativo dos docentes.
Os conhecimentos descritos nos objetivos A (ponto 3.2), são promovidos através de momentos de discussão de conceitos e argumentos, participação em workshops, práticas laboratoriais/oficinais, complementadas pela pesquisa autónoma do estudante sobre temas a aprofundar tendo em vista a área de especialização e desenvolvimento profissional pretendidos.
As aptidões e competências descritas nos pontos B a E (ponto 3.2) são trabalhadas sobretudo através da resolução de desafios ou realização de projetos, apresentados sob a forma de problemas abertos, promovendo o desenvolvimento da criatividade, autonomia e autoexpressão bem como das capacidades de pensamento de ordem superior, designadamente, análise, síntese e avaliação de informação.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The study cycle is based on an active learning principle, which involves the student's active effort in their knowledge building process, under the active supervision of teachers.
The knowledge described in the objectives A (section 3.2) is promoted through moments of discussion of concepts and arguments, participation in workshops, laboratory / workshop practices, complemented by the student's autonomous study on its individually area of specialization intended for its professional development.
The skills and competences described in points B to E (section 3.2) are mainly worked out by solving challenges or carrying out projects, presented as open problems, promoting the development of creativity, autonomy and self-expression as well as higher order thinking skills, namely analysis, synthesis and evaluation of information.

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS:

Os principais mecanismos adotados para verificar a conformidade da carga média de trabalhos aos ECTS atribuídos às unidades curriculares (UC) serão o Sistema de Garantia da Qualidade (SGQ) do Processo de Ensino Aprendizagem na UA e a Comissão de Curso (CC) deste NCE.
O SGQ possui mecanismos de monitorização do funcionamento da função de ensino-aprendizagem em cada curso. Este sistema contempla a realização de inquéritos aos estudantes e docentes sobre o funcionamento de cada UC, para que a partir das respostas obtidas seja possível trabalhar para a garantia da melhoria contínua da qualidade do ensino.
A CC é um órgão de gestão dos cursos da UA, com competência na área pedagógica constituída por estudantes e docentes do curso, e tem como finalidade dinamizar a participação ativa dos estudantes em todas as matérias relacionadas com o funcionamento do curso, assim como contribuir para o regular funcionamento da atividade de ensino e para o estabelecimento de boas práticas no curso.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

The main mechanisms adopted to verify the conformity of the average workload with the ECTS assigned to the curricular units (UC) will be the Quality Assurance System (SGQ) of the Teaching Learning Process in the UA and the Course Committee (CC) of this NSC.
The SGQ has mechanisms for monitoring the functioning of the teaching-learning function in each course. This system includes surveys of students and teachers of each UC, that will allow to work on a continuous improvement of the quality of education.
The CC is a course management body of UA, with competence in the pedagogical area, made up of students and teachers of each course. Its purpose is to promote the active participation of students in all subjects related with the functioning of the courses, as well as contributing to the regular functioning of teaching activities and the establishment of good practices in the courses.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular será feita através da Direção de Curso e da Comissão de Curso deste NCE.
A Direção de Curso tem a responsabilidade de no início de cada semestre curricular solicitar aos docentes responsáveis pelas UC o envio do respetivo dossier pedagógico, onde consta a metodologia de avaliação adotada, e em função da sua análise garantir a sua adequação aos objetivos de aprendizagem estabelecidos.
A Comissão de Curso é um órgão de gestão dos cursos da UA, com competência na área pedagógica e constituída por estudantes e docentes do curso. Este órgão no final de cada semestre reúne para avaliar o funcionamento do semestre letivo e proceder a recomendações de melhoria sobre as várias vertentes do processo de ensino-aprendizagem para cada UC.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

The assurance that student learning will be assessed according to the learning objectives of the course will be made through the Course Directorate and Course Committee of this NSC.
The Course Direction has the responsibility of asking the teachers responsible for the CU to send the respective pedagogical dossier at the beginning of each curricular semester, which contains the assessment methodology adopted, and based on their analysis ensure its adequacy to the established learning objectives.
The Course Commission is a course management body of the UA, with competence in the pedagogical area, constituted of students and teachers of the course. This body meets at the end of each semester to evaluate the functioning of the academic semester and make recommendations for the improvement on the various aspects of the teaching-learning process for each CU.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

A atividade científica da ESAN tem uma natureza aplicada de índole industrial, maioritariamente desenvolvida através de projetos de I&DT em cooperação com empresas.
Entre as metodologias de ensino utilizadas nas diversas UC, inclui-se a resolução de desafios e realização de projetos aplicados, de caracter inovador. De forma a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas, os desafios e projetos propostos no contexto das unidades curriculares são enquadrados, sempre que possível, nas tarefas dos projetos de I&DT em curso possibilitando, por exemplo, a realização de testes e ensaios laboratoriais, o desenvolvimento de produto e equipamentos no âmbito da pesquisa, a redação de documentos de natureza científica, participação em eventos de natureza científica, e outros.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

The ESAN's scientific activity has an applied industrial nature, mainly developed through R&D projects in cooperation with companies.
The teaching methodologies used in the various CU include the resolution of challenges and the implementation of applied projects of innovative character. In order to facilitate students' participation in scientific activities, the challenges and projects proposed in the context of the curricular units are framed, whenever possible, in the tasks of ongoing R&D projects, for example, by conducting laboratory tests, product and equipment development within the scope of research, writing scientific documents, participating in scientific events, and others.

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:

O Mestrado em Produto e Tecnologia Digital possui um total de 120 ECTS e uma duração de quatro semestres letivos, de acordo com o nº1 do artigo 18º do DL 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto e respeita as orientações da Universidade de Aveiro para ciclos de estudo de 2º ciclo.
Entende-se que a duração proposta é a adequada para atingir os objetivos de transdisciplinaridade definidos para o NCE.

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 Master in Product and Digital Technology has a total of 120 ECTS and a duration of four semesters, according to article 18 (1) of DL 74/2006, rewritten in the DL 65/2018, and respects the guidelines of the University of Aveiro for 2nd cycle study cycles.
The proposed duration is adequate to achieve the transdisciplinary objectives defined for the NSC.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O plano curricular foi desenvolvido em reuniões de trabalho com a participação de todo o corpo docente especializado nas áreas do mestrado em Produto e Tecnologia Digital. A metodologia de cálculo dos ECTS das unidades curriculares (UC) foi definida através de um processo reflexivo conjunto desse corpo docente, tendo como base os objetivos definidos quer para o programa de estudos, como para cada UC em particular. Foi também considerada nessa análise a informação gerada pelo SGQ em ciclos de estudo equivalentes.

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 curriculum was developed in working meetings with the participation of all teaching staff specialized in the areas of the Master in Product and Digital Technology. The methodology for calculating the ECTS of the curricular units (UC) was defined through a joint reflective process of this faculty, based on the objectives defined for the syllabus and for each particular UC. This analysis also considered the information generated by the SGQ in equivalent study cycles.

4.7. Observações

4.7. Observações:

O ciclo de estudos proposto assenta numa lógica de "aprender fazendo", baseando-se a metodologia de ensino/aprendizagem na resolução de desafios e realização de projetos, desenvolvidos num ambiente de design studio/laboratório.
De forma autónoma e/ou em equipa, os estudantes assumem responsabilidade pela gestão do tempo e dos recursos, podendo propor e desenvolver trabalhos, no âmbito dos conteúdos das UC, que respondam a interesses e perspetivas individuais ou de pequenos grupos de estudantes. Este trabalho é desenvolvido sob a orientação ativa do corpo docente e suporte do pessoal técnico.
Para tal, existirá na escola um espaço físico polivalente dedicado aos estudantes de mestrado, para que possam trabalhar nos seus projetos de forma colaborativa, e a partir do qual terão fácil acesso as meios oficinais e laboratoriais necessários para fazer avançar os seus trabalhos.
Pretende-se, desta forma, desenvolver nos estudantes um sentimento de pertença em relação à comunidade escolar e local, e possibilitar a execução de todo o trabalho autónomo nos espaços da ESAN.

4.7. Observations:

The proposed study cycle is based on a "learning by doing" logic, with a teaching / learning methodology based in solving challenges and carrying out projects, developed in a design studio / laboratory environment.
Autonomously and/or as a team, students take responsibility for the management of time and resources, and may propose and develop works, within the scope of CU, that respond to individual or small student group individual interests and perspectives. This work is developed under the active guidance of the teachers and support of the technical staff.
To this end, the school will have a multipurpose physical space dedicated to the master's students, so that they can work on their projects collaboratively, and from which they will have easy access to the workshop and laboratory facilities needed to advance their projects. In this way, it is intended to develop in students a sense of belonging to the school and local community, and enable the execution of all autonomous work in ESAN spaces.

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.

Daniel Gil Afonso

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
António José de Jesus Gomes	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Design	100	Ficha submetida
António João Fernandes Lourenço Gomes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Design	100	Ficha submetida
António José Ramos da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia	55	Ficha submetida
José Augusto Rodrigues de Sousa Coelho	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009)	Design	100	Ficha submetida
Cármen Sofia Ribas Fontes Guimarães	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Economia da Empresa	100	Ficha submetida
Daniel Gil Afonso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Martinho Marques de Oliveira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Ciência e Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
Fernando Miguel Rocha de Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Ana Miriam Duarte Reis da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Design	100	Ficha submetida
Paulo Agostinho Silva de Lima	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Ricardo Nuno de Oliveira Bastos Torcato	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia – Tecnologia Industrial	100	Ficha submetida
Silvina Luísa Rodrigues Félix da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Design	100	Ficha submetida
Soraia Luísa Pereira Pinto Ala	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Violeta Catarina Marques Clemente	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Educação	100	Ficha submetida
					1355	

<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.

13.55

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	95.940959409594

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):	10.55	77.859778597786

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	6.55	48.339483394834	13.55
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	1	7.380073800738	13.55

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 tranning dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / 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	13	95.940959409594	13.55
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	13.55

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 procedimento para avaliação do corpo docente da UA integra-se na política desenvolvida pela instituição para a garantia da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, que assenta, na avaliação do processo e na melhoria contínua dos processos internos de funcionamento. A avaliação da qualificação e competência do corpo docente, que é um dos referenciais indissociáveis dos sistemas internos de garantia da qualidade do Ensino, é também uma exigência legal, contemplada no Reg. de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente, de agosto de 2011. São ponderados um conjunto de indicadores, considerando as diferentes vertentes de serviço dos docentes: ensino, investigação, cooperação e transferência de conhecimento e a gestão universitária.

Para a implementação do processo de avaliação foi desenvolvida uma plataforma informática específica para o efeito (padua.ua.pt), suportada por diversos sistemas de recolha de dados já existentes na UA e outras bases de dados (ISI, SCOPUS).

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The procedures for evaluating the teaching staff at the UA are part of the policy developed by the institution for guaranteeing the quality of the teaching and learning process; the focus of this policy is the evaluation of the process and the continuous improvement of the internal working processes. The assessment of the qualification and competence of teaching staff, an essential reference point in internal systems for the quality assurance of teaching, and a legal requirement, is ensured under the Reg. for the Evaluation of Teaching Staff Performance, The system of assessment ta kes into account a number of indicators which cover different dimensions of staff activities: teaching, research, cooperation with society and technology transfer and university management.

An platform was created specifically for the implementation of the process in the UA (padu a.ua.pt), that is supported by a number of data retrieval systems that already exist in UA and other data bases (ISI, SCOPUS).

5.6. Observações:

De momento está em curso o reforço da equipa de docentes da ESAN, através do processo de contratação de professores adjuntos (4 ETIs) para a área da Tecnologia Industrial, nomeadamente com perfis ligados essencialmente às componentes digitais da tecnologia. Estas contratações têm por objetivo assegurar uma distribuição da carga de serviço docente adequada ao aumento da oferta formativa.
A abertura de dois concursos para áreas de Tecnologia Industrial relacionadas com a automação, robótica e fabrico digital está prevista para o ano letivo corrente 2019/2020, sendo esperada a contratação de 2 ETIs no início do ano letivo 2020/2021. A abertura de outros dois concursos para áreas de Tecnologia Industrial relacionadas com materiais, simulação computacional e fabrico digital está prevista para o ano letivo 2020/2021, sendo esperada a contratação de 2 ETIs no início do ano letivo 2021/2022.

5.6. Observations:

At the moment, the reinforcement of ESAN's teaching team is under way, through the process of hiring assistant professors (4 FTEs) for the Industrial Technology area, namely with profiles linked essentially to the digital components of the technology. These hires aim to ensure an appropriate distribution of teaching service load to the increase of the educational offer.
The opening of two competitions for the Industrial Technology areas related to automation, robotics and digital manufacturing is scheduled for the current academic year 2019/2020, and it is expected to contract 2 FTEs at the beginning of the 2020/2021 school year. The opening of two further competitions for Industrial Technology areas related to materials, computer simulation and digital manufacturing is scheduled for the 2020/2021 school year, and 2 FTEs are expected to be hired at the beginning of the 2021/2022 school year.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

O pessoal não docente é partilhado por todos os ciclos de estudos em funcionamento. A ESAN dispõe de seis colaboradores não docentes em exercício efetivo de funções, todos eles em regime de tempo integral, incluindo um técnico de laboratório. Os serviços centrais da UA, comuns a toda a Instituição, suportam todas as Unidades Orgânicas, e concomitantemente a ESAN. Destaca-se a presença em permanência de uma técnica dos Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia, responsável pela gestão do Centro de Recursos em Conhecimento da ESAN e de três funcionários dos Serviços de Ação Social (SASUA) que asseguram o funcionamento da Unidade Alimentar da ESAN. São destacados, sempre que necessário, para apoio local na ESAN técnicos dos Serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação, responsáveis pela gestão dos equipamentos informáticos e de comunicação e técnicos da Unidade de Apoio ao Estudante dos SASUA que prestam apoio social e psicológico.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

The non-teaching staff is shared across all study cycles in operation. ESAN has six non-teaching staff members, all on a full-time basis, including a laboratory technician. UA headquarters services, common throughout the Institution, support all Organic Units, and concurrently the ESAN. The human resources further include the permanent presence of a technician of the Library, Documentary Information and Museology Services, responsible for the management of the ESAN Knowledge Resource Center and three Social Action Services (SASUA) staff who are responsible the Food Unit. Technicians from the Information and Communication Technology Services, responsible for the management of computer and communication equipment, and technicians from the SASUA Student Support Unit who provide social and psychological perform local support at ESAN.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

Da equipa de pessoal não docente da ESAN, um técnico superior administrativo, licenciado, prestará auxílio às tarefas administrativas do NCE. Um técnico superior de laboratório, licenciado, prestará auxílio à utilização dos equipamentos de laboratório e de oficina. Dois técnicos superiores administrativos, licenciados, prestarão auxílio às tarefas relacionadas com gestão de projetos e participação de empresas nas atividades pedagógicas. Dois assistentes técnicos prestarão auxílio às atividades de gestão e logística do espaço escolar, bem com assistência informática local.

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

From ESAN's non-teaching staff, a licensed senior administrative officer will assist with the administrative tasks of the NSC. A licensed senior laboratory technician will assist with the use of laboratory and workshop equipment. Two licensed senior administrative officers will assist with project management and business participation in the pedagogic activities. Two assistants will support the school environment management and logistics, and provide local support to computers and software.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A avaliação de desempenho do pessoal não-docente é de carácter bienal e efetuado no contexto do Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), tendo em conta os respetivos princípios, objetivos e regras (definidos na lei).
A permanente atualização e desenvolvimento profissional (e também pessoal) dos recursos humanos não-docentes é principalmente realizada no âmbito dos planos internos de formação, operacionalizados pela UNAVE - Associação para a Formação Profissional e Investigação da Universidade de Aveiro, contemplando uma grande oferta anual de várias dezenas de cursos.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

Performance appraisal of non-teaching staff is a biennial review process within the Integrated System for Management and Performance Evaluation of the Public Administration (SIADAP), based on the corresponding principles, objectives and rules (as defined by law).
The constant update and professional (and also personal) development of non-teaching staff human resources is mainly performed within the internal training plan and implemented by UNAVE – Association for Vocational Training and Research of the University of Aveiro, with a great annual offer of several dozens of courses.

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 ESAN está instalada no Parque do Cercal, em Oliveira de Azeméis, com a extensão de 14 hectares, em edifício dedicado com 4206 m2 de área bruta de construção, incluindo os seguintes espaços e respetivas áreas:

Salas de aula/328 m2
Salas de informática/178 m2
Laboratórios de ensino/544 m2
Oficinas/418 m2
CRC- Centro de Recursos em Conhecimento/128 m2
Auditório multiusos/176 m2
Administração e Direção/44 m2
Secretaria, apoio administrativo e receção/37 m2
Gabinetes de docentes/161 m2
Gabinetes de bolseiros de investigação e representações externas/131 m2
Salas de reuniões/75 m2
Núcleo de estudantes/30 m2
Cafetaria-Bar/41 m2
Zonas de convívio/158 m2
Átrios multiusos/163 m2
Arquivo /32 m2
Instalações sanitárias e balneários/161 m2
Salas de apoio técnico/142 m2

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):
ESAN is located in Parque do Cercal, in Oliveira de Azeméis, with an extension of 14 acre, with a dedicated building with a gross building area of 4206 m2, including the following spaces and respective areas:
Classrooms / 328 m2
Computer Rooms / 178 m2
Teaching laboratories / 544 m2
Workshops / 418 m2
CRC- Knowledge Resource Centre / 128 m2
Multipurpose auditorium / 176 m2
Administration & Management / 44 m2
Secretariat, administrative support and reception / 37 m2
Teaching Offices / 161 m2
Research Fellowships Offices and External Representations / 131 m2
Meeting rooms / 75 m2
Student Centre / 30 m2
Cafeteria-Bar / 41 m2
Living Areas / 158 m2
Multipurpose halls / 163 m2
Archive / 32 m2
Sanitary and changing facilities / 161 m2
Technical support rooms / 142 m2

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):
Robôs antropomórficos de 6 eixos
Célula robotizada de fabrico
Sistema de simulação de processos industriais
Autómatos industriais e consolas HMI
Equipamentos e componentes eletrónicos e eletromecânicos
Bancadas de electropneumática, óleo-hidráulica e órgãos de máquinas
Fontes de alimentação, osciloscópios, geradores de sinal e multímetros
Sistemas de aquisição de dados
Centro de maquinagem CNC de 5 eixos
Equipamento de corte por jato de água CNC
Quinadora CNC
Torno
Prensa hidráulica
Unidades de injeção de termoplásticos, extrusão, termoformação e RIM
Equipamento de soldadura
Tensiómetro, FTIR, DSC, reómetro
Máquinas de ensaio mecânico e impacto
Durómetros
Equipamento para medição de som, temperatura e humidade
Sistemas de fabrico rápido aditivo: MJM; 3DP; FDM; SLA; SLS; suspensão
Sistemas de digitalização 3D: scanners laser; luz estruturadas; apalpação
Mesas de aspiração e ferramentas para modelos
Sistema de videoconferência e streaming
Videoprojetores
Workstations
Mesas e cadeiras

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):
6 axis anthropomorphic robots
Manufacturing Robotic Cell
Industrial Process Simulation System
Industrial automats and HMI consoles
Electronic and electromechanical equipment and components
Electro-pneumatic, oil-hydraulic workbenches and machine parts
Power Supplies, Oscilloscopes, Signal Generators & Multimeters
Data Acquisition Systems
5 axis CNC machining center
CNC Waterjet Cutting Equipment
CNC bending machine

Conventional lathe
Hydraulic press
Thermoplastic Injection, Extrusion, Thermoforming and RIM Units
Welding equipment
Tensiometer, FTIR, DSC, rheometer
Mechanical and Impact Testing Machines
Durometers
Sound, temperature and humidity measuring equipment
Rapid additive manufacturing systems: MJM; 3DP; FDM; SLA; SLS; suspension
3D scanning systems: laser scanners; light structured; touch probing
Vacuum tables and model making tools
Video conferencing and streaming system
Projectors
Workstation Computers
Tables and chairs

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
TEMA	Muito Bom	UA	2	
CICECO	Excelente	UA	2	
ID+	Muito Bom	UA	7	
IEETA	Muito Bom	UA	1	
Dare Association Inc.	n.a.	Dare Association	1	

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/c53d5d70-85eb-7bc4-04b2-5d77a8a05276
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/c53d5d70-85eb-7bc4-04b2-5d77a8a05276
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.
Atualmente a ESAN está envolvida em vários projetos de I&DT com empresas e outras instituições de ensino e investigação, nos quais participam docentes e bolseiros:
- Projeto de Investigação em consórcio LASER4AMTT - Sistema integrado de fabrico aditivo e tratamentos térmicos localizados baseado em laser (POCI-FEDER-39893); empresa envolvida: Macromolde.
- Projeto de Investigação em consórcio NANO-SIM 3D - Desenvolvimento de Novos Compósitos Incorporadores de Nanopartículas de Matriz Metálica e Termoplástica (POCI-FEDER-39842); empresas envolvidas: Simoldes aços, Simoldes Plásticos.
- Projeto de Investigação em consórcio LIGHT_RESEARCH – Reforço das competências e capacidades internas da Lightenjin na área de I&D (POCI-FEDER-021945); empresas envolvidas: Lightenjin 2.
- Projeto Mobilizador Add.Additive: Add additive manufacturing to Portuguese industry. I&DT - Programas Mobilizadores (POCI- FEDER-024533)
- Projeto COMPRESSer: COMRESSer-lightER eco-friendliER and safER COMPosite PRESSure tanks (2nd call Interreg Sudoe); entidade envolvida: Universidade de Salamanca.
- Projeto 3D.Carbide - Additive manufacture of hard metal components (POCI-01-0247-FEDER-033618); entidades envolvidas: Durit, CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro
- Projeto MAIS Tec - Consórcio para a Transferência de Conhecimento Científico e Tecnológico, (NORTE-02-0246-FEDER-000033)
- Projeto de Investigação em consórcio SIM T-RTM – Desenvolvimento de novos compósitos de matriz termoplástica e sua transformação pelo processo T-RTM. (POCI-01-0247-FEDER-017603); empresa envolvida: Simoldes Plásticos.
- Projeto de Investigação em consórcio - RoboCer3D - Fabrico rápido de produtos em porcelana por R3D (POCI-01-0247-FEDER-003350); entidades envolvidas: Costa Verde, CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro
- Projeto de Investigação em consórcio - PrintCer3D - Fabrico rápido de produtos em porcelana por impressão tridimensional (FEDER- 33988); entidades envolvidas: Costa Verde, CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro.
- Projeto de Investigação em consórcio -ARBox Design e Desenvolvimento de Unidade de Emergência Médica Móvel (FEDER – 30176); entidades envolvidas: INEM, AutoRibeiro Lda.
- Projetos Individuais de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico - ARTEMAT – Aplicação de Novos Materiais em Sistemas de Envasamento de Plantas: Design e Desenvolvimento (NORTE-07-0402-FEDER-038293); empresa envolvida: Artvasi.
- Prestação de Serviços - Desenvolvimento de um quadro conceptual de referência para o design e desenvolvimento de produto de comandos over-the-top, gamming pad e remote keyboard; empresa envolvida: TECH4Home Lda.
- Prestação de Serviços - Design for assistive information and comunication solutions; entidade envolvida: Associação Fraunhofer Portugal Research (FhP)

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.

ESAN is currently involved in various R&D projects with companies and other educational and research institutions, in which faculty and fellows participate:
- LASER4AMTT Consortium Research Project - Integrated Laser Based Additive Manufacturing and Heat Treatment System (POCI-FEDER-39893); Company involved: Macromolde.
- Research Project in NANO-SIM 3D consortium - Development of New Incorporating Composites of Metal and Thermoplastic Matrix Nanoparticles (POCI-FEDER-39842); companies involved: Simoldes aços, Simoldes Plasticos.
- LIGHT_RESEARCH Consortium Research Project - Strengthening Lightenjin's internal R&D competencies and capabilities (POCI-FEDER-021945); companies involved: Lightenjin 2.
- Mobilizing Project Add.Additive: Add additive manufacturing to Portuguese industry. R&D - Mobilizing Programs (POCI-FEDER-024533)
- COMPRESSer Project: COMRESSer-lightER eco-friendliER and safER COMPosite PRESSure tanks (2nd call Interreg Sudoe); entity involved: University of Salamanca.
- 3D.Carbide Project - Additive manufacture of hard metal components (POCI-01-0247-FEDER-033618); involved entities: Durit, CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro
- Project Mais Tec - Consortium for the Transfer of Scientific and Technological Knowledge, (NORTE-02-0246-FEDER-000033)
- Research Project in SIM T-RTM Consortium - Development of new thermoplastic matrix composites and their transformation by the T-RTM process. (POCI-01-0247-ERDF-017603); Company involved: Simoldes Plasticos.
- Consortium Research Project - RoboCer3D - Rapid manufacture of porcelain products by R3D (POCI-01-0247-FEDER-003350); entities involved: Costa Verde, CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro.
- Consortium Research Project - PrintCer3D - Fast manufacture of porcelain products by three-dimensional printing (FEDER-33988); entities involved: Costa Verde, CTCV - Tecnológico da Cerâmica e do Vidro.
- Research Project in consortium - ARBox Design and Development of Mobile Medical Emergency Unit (ERDF - 30176); entities involved: INEM, AutoRibeiro Lda.
- Individual Research and Technological Development Projects - ARTEMAT - Application of New Materials in Plant Potting Systems: Design and Development (NORTE-07-0402-FEDER-038293); Company involved: Artvasi.
- Provision of Services - Development of a conceptual framework for the design and product development of over-the-top, gamming pad and remote keyboard commands; Company involved: TECH4Home Lda.
- Provision of Services - Design for assistive information and comunication solutions; entity involved: Associação Fraunhofer Portugal Research (FhP)

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:
O NCE proposto é novo na região e em Portugal, pelo que se torna difícil avaliar a empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares. Fez-se um levantamento em infocursos.mec.pt/ da taxa de desemprego de mestrados integrados (únicos disponíveis) de áreas científicas associadas à tecnologia industrial, em dezembro de 2018, com valores entre 0 e 4%.
Através dos dados do estudo da Direção Geral de Estatística da Educação e da Ciência, "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - dezembro de 2018", em dezembro de 2018 existiam 39376 desempregados com qualificação superior, dos quais 16,9% mestres. Desempregados mestres nas áreas CNAEF mais próximas do NCE eram 375, representando 5,6% dos desempregados mestres, 0,95% do total de desempregados com ensino superior.
Através dos dados apresentados, pode concluir-se que a empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares e em áreas ligadas à tecnologia industrial é bastante elevada.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:
The proposed NSC is new in the region and in Portugal, so it is difficult to assess the employability of graduates through similar study cycles. A survey was made at infocursos.mec.pt/ about the unemployment rate of integrated masters (the only available) of scientific areas associated with industrial technology, in December 2018, with values between 0 and 4%.
Through the data from the study by the Direção Geral de Estatística da Educação e da Ciência, "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - dezembro de 2018", in December 2018 there were 39376 unemployed with higher qualifications, of which 16.9% were masters. Master unemployed in the CNAEF areas closest to the NSC were 375, representing 5.6% of the master unemployed, 0.95% of the total unemployed with higher education.
From the presented data, it can be concluded that the employability of graduates through similar study cycles and in areas related to industrial technology is quite high.

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):
A UA tem preenchido praticamente todas as vagas nos anos que antecederam esta candidatura. Na 1ª fase do concurso nacional de acesso de 2019 foram preenchidas mais de 98% das vagas dos mestrados integrados, tendo a ESAN preenchido 100% das suas vagas.
Relativamente aos outros mestrados não existem dados oficiais por não existir concurso nacional. Analisando a evolução do número de inscritos em cursos de mestrado de áreas tecnológicos nas universidades e institutos politécnicos vizinhos da área de influência da ESAN/UA entre 2013/14 e 2017/18, verifica-se uma tendência de subida e/ou manutenção.
Sendo um curso novo em Portugal, sem concorrência direta neste nível de ensino, prevê-se uma boa adesão por parte dos candidatos ao 2º ciclo do ensino superior. Este curso também será atrativo para detentores dos 1º ciclos da ESAN e de outros cursos do subsistema politécnico nas áreas do design e desenvolvimento de produto, das tecnologias e dos sistemas de produção.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):
The UA has filled virtually all vacancies in the past years. In the first phase of the 2019 national access competition, more than 98% of the integrated masters vacancies were filled and ESAN filled 100% of their vacancies.
For other masters degrees there is no official data as there is no national competition. Analysing the evolution of the number of students enrolled in master's degree courses in technological areas in the universities and polytechnic institutes neighbouring the area of influence of ESAN / UA between 2013/14 and 2017/18, there is a trend of upward and / or maintenance.
Being a new course in Portugal, with no direct competition at this level of education, it is expected a good adhesion by the candidates to the 2nd cycle of higher education. This course will also be attractive to ESAN 1st cycle holders and other polytechnic subsystem courses in the areas of product design and development and production technologies.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:
Sendo um NCE na região e a nível nacional, não foram identificados ciclos de estudos similares. A ESAN tem diversos protocolos de cooperação com empresas, câmaras municipais, centros tecnológicos, escolas secundárias e associações empresariais. Pertence à direção da SANJOTEC e é

membro do conselho de gestão das escolas secundárias do município de Oliveira de Azeméis. A ESAN também promove cooperação interinstitucional, sendo um exemplo a colaboração na lecionação e co-orientação de alunos em ciclos de estudo de mestrado. A ESAN tem colaborado de uma forma intrainstitucional com outros ciclos de estudos nomeadamente na proposta de criação conjunta do mestrado em "Additive Manufacturing" da UA (DEM, DEMaC e ESAN), em orientações de mestrado e doutoramento, e na participação em júris de mestrado e doutoramento. Os alunos de engenharia de materiais do DEMaC têm aulas de processamento de materiais poliméricos na ESAN.

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Being an NSC in the region and nationally, no similar study cycles were identified. ESAN has several cooperation protocols with companies, city councils, technology centres, secondary schools and business associations. The school belongs to the board of SANJOTEC and is a member of the board of directors of the secondary schools of the municipality of Oliveira de Azeméis. ESAN also promotes interinstitutional cooperation, one example being collaboration in the teaching and co-orientation of students in master's study cycles. ESAN has collaborated in an inter-institutional way with other study cycles, namely in the proposal for the joint creation of the master's degree in "Additive Manufacturing" of the UA (DEM, DEMaC and ESAN), in master's and doctoral orientations, and in participation in master's juries and doctorate. DEMaC materials engineering students take polymer material processing classes at ESAN.

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:

No espaço europeu do ensino superior existem vários ciclos de estudos com objetivos análogos ao novo ciclo de estudos proposto, sendo de seguida referidos exemplos de ciclos com 120 ECTS e 90ECTS e duração de 2 e 1,5 anos em instituições de referência, com predominância em países do norte da europa:

- Mestrado em Engenharia Digital, Universidade de Bauhaus-Weimar, Alemanha (120 ECTS, 2 anos)
- Mestrado em Tecnologias da Informação - Desenvolvimento de Produto, Universidade de Aarhus, Dinamarca (120 ECTS, 2 anos)
- Mestrado em Tecnologias da Informação – Design de Produto, Universidade Sul Dinamarca, Dinamarca (120 ECTS, 2 anos)
- Mestrado em Design e Tecnologia no Futuro, Universidade de Talin, Estónia (120 ECTS, 2 anos)
- Mestrado em Fabrico Digital, Universidade do País Basco, Espanha (90 ECTS, 1,5 ano)

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

In the European higher education area there are several study programmes with similar objectives to the proposed new study programme; examples of cycles with 120 or 90 ECTS and duration of 2 or 1,5 years, in reference institutions, with predominance in northern Europe countries, are referred:

- Digital Engineering MsC, University of de Bauhaus-Weimar, Germany (120 ECTS, 2 year)
- Information Technology – Product Development MsC, University of Aarhus, Denmark (120 ECTS, 2 year)
- Information Technology – Product Design MsC, University of Southern Denmark, Denmark (120 ECTS, 2 year)
- Design and Technology Futures MsC, University of Talin, Estonia (120 ECTS, 2 year)
- Digital Manufacturing MsC, University of Basque Country, Spain (90 ECTS, 1,5 year)

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Os Mestrados em Engenharia Digital, Alemanha, e em Fabrico Digital, Espanha, atuam na interface das ciências de computação e da engenharia respondendo à realidade da indústria 4.0 e à necessidade de profissionais com uma visão global da Fábrica Inteligente.
Os mestrados em TI - Desenvolvimento de Produto e em TI – Design de Produto, ambos oferecidos na Dinamarca, combinam as ciências da computação com o design industrial. As saídas profissionais focam a transformação digital sobretudo através do desenvolvimento de produtos com tecnologia IT.
O Mestrados em Design e Tecnologia no Futuro, Estónia, combina competências relacionadas com a tecnologia e o design. O currículo está organizado em torno dos novos paradigmas da tecnologia, design, engenharia, incluindo a digitalização da produção e o desenvolvimento de produto.
O ciclo de estudos proposto agrega várias áreas de aprendizagem acima elencadas, numa perspetiva abrangente e numa lógica de transdisciplinaridade.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The Masters in Digital Engineering, Germany, and Digital Manufacturing, Spain, act at the interface of computer science and engineering responding to the reality of industry 4.0 and the need for professionals with a global view of the Intelligent Factory.
The masters in IT - Product Development and IT - Product Design, both offered in Denmark, combine computer science with industrial design. Professional outlets focus on digital transformation primarily through the development of IT technology products.
The Master of Design and Technology Futures in Estonia combines technology and design skills. The curriculum is organized around new paradigms of technology, design, engineering, including production digitization and product development.
The proposed study cycle brings together several areas listed above, from a broad perspective and a logic of transdisciplinarity.

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 - AECOA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

AECOA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._AECOA.pdf

Mapa VII - ASPOCK

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
ASPOCK

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._ASPOCK.pdf

Mapa VII - AURIMOLDES

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
AURIMOLDES

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._AURIMOLDES.pdf

Mapa VII - CATIM

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
CATIM

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._CATIM.pdf

Mapa VII - CELAR

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
CELAR

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._CELAR.pdf

Mapa VII - CHETO

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
CHETO

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._CHETO.pdf

Mapa VII - CODIL

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
CODIL

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._CODIL.pdf

Mapa VII - COLEP

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
COLEP

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._COLEP.pdf

Mapa VII - FEPSA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
FEPSA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._FEPSA.pdf

Mapa VII - FLUIDOTRONICA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
FLUIDOTRONICA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._FLUIDOTRONICA.pdf

Mapa VII - GESTAMP

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
GESTAMP

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._GESTAMP.pdf

Mapa VII - HEADGY

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
HEADGY

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._HEADGY.pdf

Mapa VII - HERDMAR

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
HERDMAR

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._HERDMAR.pdf

Mapa VII - JOLUCE

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
JOLUCE

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._JOLUCE.pdf

Mapa VII - JPM

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
JPM

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._JPM.pdf

Mapa VII - JRMOLDES

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
JRMOLDES

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._JRMOLDES.pdf

Mapa VII - MICROIO

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
MICROIO

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._MICROIO.pdf

Mapa VII - NVATEC

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
NVATEC

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._NVATEC.pdf

Mapa VII - OLI

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
OLI

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._OLI.pdf

Mapa VII - POLINTER

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
POLINTER

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._POLINTER.pdf

Mapa VII - POLIPROMOTION

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
POLIPROMOTION

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._POLIPROMOTION.pdf

Mapa VII - POLISPORT

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
POLISPORT

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._POLISPORT.pdf

Mapa VII - POLISPORT_MOLDS

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
POLISPORT_MOLDS

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._POLISPORT_MOLDS.pdf

Mapa VII - PRINEMO

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
PRINEMO

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._PRINEMO.pdf

Mapa VII - SANJOTEC

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SANJOTEC

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._PRINEMO.pdf

Mapa VII - SF_MOLDES

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SF_MOLDES

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._SF_MOLDES.pdf

Mapa VII - SIMOLDES_PLASTICOS

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SIMOLDES_PLASTICOS

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._SIMOLDES_PLASTICOS.pdf

Mapa VII - SYSTEMS4YOU

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SYSTEMS4YOU

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._SYSTEMS4YOU.pdf

Mapa VII - YAZAKI

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
YAZAKI

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
11.1.2._YAZAKI.pdf

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

11.2._Plano_Distribuicao_Estagio.pdf

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

A UA dispõe de um Gabinete de Estágios e Saídas Profissionais (GESP) que apoia os Departamentos e Escolas da UA no estabelecimento de parcerias com empresas, Universidades e entidades públicas governamentais;
A ESAN nomeia um docente orientador para cada estágio desenvolvido em contexto empresarial, o qual será responsável pelo acompanhamento efetivo dos estudantes, em estreita colaboração com um supervisor da entidade de acolhimento.

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

The UA has an Office for Internships and Career Vacancies (GESP) that supports its Departments and Schools in establishing partnerships with companies, universities and public government entities;
The ESAN appoints a teaching advisor for each internship developed in the business context, who will be responsible for the effective monitoring of students, in close collaboration with the supervisor of the host entity.

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).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- Os objetivos do NCE são coerentes com a missão e a estratégia da organização.
- O plano de estudos facilita a integração dos estudantes em atividades de investigação, desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e profissionais.
- Existe um sistema para a Garantia da Qualidade da Instituição do NCE e das UC que visa a melhoria contínua.
- Corpo docente próprio, academicamente qualificado e especializado, com experiência na área do ciclo de estudos.
- Atividades de formação e I&DT reconhecidas nas áreas científicas do NCE.
- Ambiente de ensino e investigação interdisciplinar, assente na excelência dos laboratórios associados.
- Qualidade das instalações, equipamentos laboratoriais e biblioteca.
- Relações com o meio exterior: tecido empresarial e sector público.
- Potencial proximidade entre alunos e docentes, possibilitada pela dimensão da escola.
- Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente que promove a sua competência científica e pedagógica.
- Mecanismos de apoio à integração dos estudantes na comunidade académica.

12.1. Strengths:

- The NSE objectives are consistent with the organization's mission and strategy.
- The syllabus facilitates the integration of students in research, technological development, entrepreneurship and professional activities.
- There is a system for Quality Assurance of the Institution NSC and CU that aims at continuous improvement.
- Complete teaching team, academically qualified and specialized, with experience in the area of the study cycle.
- Recognized training and R&D activities in the scientific areas of the NSC.
- Interdisciplinary teaching and research environment, based on the excellence of the associated laboratories.
- Quality of facilities, laboratory equipment and library.
- Relations with the outside: business and public sector.
- Potential proximity between students and teachers, made possible by the size of the school..
- Performance evaluation procedure for teaching staff that promotes their scientific and pedagogical competence.
- Support mechanisms for the integration of students in the academic community.

12.2. Pontos fracos:

- Histórico de baixo nível de internacionalização aferido pela mobilidade de alunos e docentes.
- Desconhecimento inicial do NCE e do seu potencial por parte dos candidatos ao 2º ciclo do ensino superior.

- Possivel dificuldade no recrutamento de estudantes de elevado mérito.

12.2. Weaknesses:

- Low internationalization level history measured by mobility of students and teachers.
- Initial ignorance of the NSC and its potential by candidates to higher education 2nd cycle.
- Possible difficulties in recruiting high merit students.

12.3. Oportunidades:

- Área do ciclo de estudos considerada prioritária na União Europeia e em Portugal.
- Inexistência, em Portugal, de ciclos de estudos de 2º ciclo similares ao NCE proposto.
- Transformação digital em curso e desafios sociais inerentes.
- Estado atual da Indústria e necessidade de renovação enquadrada na economia circular;
- Forte atividade industrial e exportadora da região em que a ESAN se insere.
- Existência na ESAN de cursos de 1º ciclo com coerência pedagógica e científica com o NCE.
- Reestruturação em curso dos mestrados integrados.
- Promoção da mobilidade dos estudantes do NCE e da ESAN.
- Desenvolvimento de atividades de networking nacionais e internacionais.
- Estabelecimento de parcerias com instituições nacionais e estrangeiras.
- Aumento da procura de candidatos ao ensino superior na área científica do NCE.
- Captação de estudantes internacionais.
- NCE inserido numa área científica com empregabilidade elevada.
- Carência de quadros técnicos com competências transdisciplinares.

12.3. Opportunities:

- Area of study cycle considered priority in the European Union and Portugal.
- Absence in Portugal of 2nd cycle study cycles similar to the proposed NSC.
- Ongoing digital transformation and inherent social challenges.
- Current state of industry and need for reform within the circular economy;
- Strong industrial and export activity in the region where ESAN operates.
- Existence in ESAN of 1st cycle courses with pedagogical and scientific coherence with the NSC.
- Ongoing restructuring of integrated masters.
- Promoting student mobility at NSC and ESAN.
- Development of activities of national and international networks.
- Establishment of partnerships with national and foreign institutions.
- Increased demand for higher education candidates in the scientific area of the NSC.
- Capture international students.
- NSC inserted in a scientific area with high employability.
- Lack of technical staff with transdisciplinary skills.

12.4. Constrangimentos:

- Tendência para a diminuição do número de candidatos ao ensino superior.
- Perceção insuficiente dos aspetos diferenciadores do NCE.
- Distância ao campus da UA e envolvente académica pouco atrativa.
- Inexistência de acomodação estudantil na ESAN.

12.4. Threats:

- Overall decrease of university applications.
- Poor perception of the differentiating aspects of the NSC.
- UA campus distance and unattractive academic environment.
- Absence of local student residences.

12.5. Conclusões:

A UA tem um corpo docente qualificado e está dotada de modernas instalações, equipamentos laboratoriais e oficinais que garantem a qualidade do novo ciclo de estudos proposto. A ESAN está inserida numa região fortemente industrializada e em expansão, tendo já estabelecido uma vasta rede de parcerias com instituições e empresas da região. O novo ciclo de estudos responde a uma carência manifestada pela indústria transformadora nacional e internacional de quadros técnicos com competências na área da transformação digital.
A ESAN tem experiência no desenvolvimento de atividades de formação, investigação e desenvolvimento tecnológico, nas áreas científicas do NCE, em articulação com o meio empresarial envolvente e o plano de estudos facilita a integração dos estudantes em atividades de investigação e profissionais, em particular através da UC de Dissertação/Projeto/Estágio.
Os pontos fracos identificados que podem ser colmatados pela UA, são quase todos de resolução fácil a médio prazo, nomeadamente através de um plano de comunicação eficiente já em curso com a restruturação das plataformas digitais, através de ações de divulgação e da implantação natural do NCE e do estabelecimento de parcerias com instituições de ensino superior internacionais.
O NCE tem tudo para se afirmar, tendo em conta o conjunto de oportunidades identificadas, com destaque para a inexistência, em Portugal, de ciclos de estudos de 2º ciclo similares ao NCE proposto.

12.5. Conclusions:

The UA has a qualified teaching staff and is equipped with modern facilities, laboratory and workshop equipment that guarantee the quality of the new proposed study cycle. ESAN is part of a heavily industrialized and expanding region and has already established a vast network of partnerships with institutions and companies in the region. The new study cycle responds to a shortage manifested by the national and international manufacturing industry of technical staff with skills in the area of digital transformation.
ESAN has experience in the development of training, research and technological development activities in the scientific areas of the NSC, in articulation with the surrounding business environment and the syllabus facilitates the integration of students in research and professional activities, in particular through Dissertation / Project / Internship.
The identified weaknesses that can be addressed by the UA are almost all easily resolved in the medium term, notably through an efficient communication plan already underway with the restructuring of digital platforms, through outreach and natural NSC deployment, and by establishing new partnerships with international higher education institutions.
The NSC has everything to affirm, taking into account the set of opportunities identified, with emphasis on the absence in Portugal of study cycles similar to the proposed NSC.