

ACEF/1617/12627 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade De Lisboa

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

Universidade Do Minho

Universidade Do Porto

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

Instituto Superior Técnico

Faculdade De Engenharia (UP)

Escola De Engenharia (UM)

A3. Ciclo de estudos:

Líderes para Indústrias Tecnológicas

A3. Study programme:

Leaders for Technological Industries

A4. Grau:

Doutor

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):

DR 2.ª série N62, 28/3/14 - IST; DR 2.ª série N223, 21/11/16, UMinho; DR 2.ª série N171, 5/9/17, FEUP

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia da Conceção e Produção (IST); Engenharia (FEUP, Univ Minho)

A6. Main scientific area of the study programme:

Design Engineering and Manufacturing (IST, FEUP); Engineering (FEUP, Univ Minho)

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

520

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

540

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

240

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

4 anos (IST - 240ECTS); 3.5 anos (FEUP, Univ Minho - 210ECTS) - ver ponto A20 (Observações)

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

4 years (IST - 240ECTS); 3.5 years (FEUP, Univ Minho - 210ECTS) - see point A20 (Observations)

A10. Número de vagas proposto:

30

A11. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se ao ciclo de estudos os titulares do grau de mestre ou equivalente legal, os titulares de grau de licenciado, detentores de currículo especialmente relevante para este ciclo de estudos, os detentores de um curriculum reconhecido como atestando capacidade para a realização do ciclo de estudos.

A população alvo consiste em candidatos com o grau de Mestre em Engenharia, preferencialmente em domínios associados ao programa doutoral, nomeadamente: em Engenharia Mecânica ou áreas relacionadas (Aeronáutica, Espaço, Automóvel, Naval, etc.), em Engenharia de Materiais ou áreas relacionadas (Polímeros, Metalúrgica, etc), em Engenharia Industrial ou Engenharia Biomédica.

Podem ainda ser considerados outros perfis técnicos (e.g. mestres em design industrial, física, engenharia informática), contudo neste caso os candidatos têm de mostrar um curriculum profissional ou de investigação relevante e adequado ao domínio do programa doutoral (desenvolvimento do produto e produção).

A11. Specific entry requirements:

Candidates to the doctoral program have specific entry requirements. They should hold a master's degree or legal equivalent, hold a bachelor's degree and have a curriculum especially relevant to this cycle of studies, or hold a curriculum recognized as attesting capacity for the completion of this doctoral program.

The main target population consists of holders of Master degrees in any engineering area, but preferably in fields that match this program, such as: Mechanical Engineering and related areas (Aeronautics, Automotive, Naval, etc.), Materials Engineering and related areas (Polymers, Metallurgy, etc), Industrial Engineering or Biomedical Engineering. Other Technical backgrounds may be considered (e.g. Masters in industrial design, physics, informatics), but such an applicant needs to be well supported by a relevant industrial or research curriculum in the program area (product development and manufacturing).

A12. Ramos, opções, perfis...**Pergunta A12**

A12. Percursos alternativos como ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)

A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):	Options/Branches/... (if applicable):
Percurso na FEUP/Path in FEUP	After accepted in the program, students can pursue their studies in IST, FEUP and/or Univ of Minho
Percurso no IST/Path in IST	After accepted in the program, students can pursue their studies in IST, FEUP and/or Univ of Minho
Percurso na U. Minho/Path in U. Minho	After accepted in the program, students can pursue their studies in IST, FEUP and/or Univ of Minho

A13. Estrutura curricular**Mapa I - Percurso na FEUP****A13.1. Ciclo de Estudos:**

Líderes para Indústrias Tecnológicas

A13.1. Study programme:

Leaders for Technological Industries

A13.2. Grau:

Doutor

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Percurso na FEUP

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Path in FEUP***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciência e Engenharia de Materiais/Engineering and Material Science	CEMAT	6	0
Ciências de Engenharia/Engineering Sciences	CE	12	0
Conceção e Desenvolvimento do Produto/ Product Design and Development	CDPROD	6	0
Engenharia / Engineering	E	156	0
Sistemas de Engenharia/Engineering Systems	SISE	30	0
(6 Items)		210	0

Mapa I - Percurso no IST**A13.1. Ciclo de Estudos:***Líderes para Indústrias Tecnológicas***A13.1. Study programme:***Leaders for Technological Industries***A13.2. Grau:***Doutor***A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Percurso no IST***A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Path in IST***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Eng. e Gestão de Organizações/Engineering and Management of Organizations.	EGO	12	0
Projeto Mecânico e Mat. Estruturais/Mechanical Design and Structural Materials	PMME	30	0
Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial/Manufacturing and Industrial Management	TMGI	18	0
(3 Items)		60	0

Mapa I - Percurso na U. Minho**A13.1. Ciclo de Estudos:***Líderes para Indústrias Tecnológicas***A13.1. Study programme:***Leaders for Technological Industries***A13.2. Grau:***Doutor***A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Percurso na U. Minho*

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*Path in U. minho***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciência e Engenharia de Materiais/Materials Science and Engineering	CEM	6	0
Ciências de Engenharia/Engineering Sciences	CEng	12	0
Conceção e Desenv. do Produto/Design and Product Development	CDP	6	0
Sistemas de Engenharia/Engineering Systems	SisEng	36	0
Engenharia/Engineering	Eng	150	0
(5 Items)		210	0

A14. Plano de estudos**Mapa II - Percurso no IST - Ano 1****A14.1. Ciclo de Estudos:***Líderes para Indústrias Tecnológicas***A14.1. Study programme:***Leaders for Technological Industries***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Percurso no IST***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Path in IST***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***Ano 1***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***Year 1***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Desenvolvimento de Produto/Product Development	PMME	semestral	168	T28	6	
Design de Produto/Product Design	PMME	semestral	168	T30	6	
Gestão de Inovação/Innovation and Industrial Policy	EGO	semestral	168	T42	6	
Gestão de Sistemas de Fabrico/Production Management	TMGI	semestral	168	T28	6	
Gestão para a Engenharia/Management for Engineering	PMME	semestral	168	T30	6	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation Studies	TMGI	semestral	168	T30	6	
Liderança/Leadership and Innovation Teams	TMGI	semestral	168	T28	6	
Métodos de Investigação em Engenharia/Engineering Research	EGO	semestral	168	T30	6	

Seminários Tecnológicos/Research Seminars	PMME	semestral	168	T30	6
Sistemas de Engenharia e Projeto/Engineering Systems and Research Methods	PMME	semestral	168	T28	6

(10 Items)

Mapa II - Percurso na FEUP - Ano 1

A14.1. Ciclo de Estudos:

Líderes para Indústrias Tecnológicas

A14.1. Study programme:

Leaders for Technological Industries

A14.2. Grau:

Doutor

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Percurso na FEUP

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Path in FEUP

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

Ano 1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

Year 1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Produto/Product Design	SISE	semestral	162	30	6	
Desenvolvimento de Produto/Product Development	CDPROD	semestral	162	30	6	
Liderança/Leadership	E	semestral	162	30	6	
Sistemas de Engenharia e Projeto/Engineering and Manufacturing Systems	CE	semestral	162	30	6	
Gestão para a Engenharia/Management for Engineering	SISE	semestral	162	30	6	
Gestão de Sistemas de Fabrico/Management of Manufacturing Systems	SISE	semestral	162	30	6	
Seminários Tecnológicos/Technological Seminars	CEMAT	semestral	162	30	6	
Métodos de Investigação em Engenharia /Engineering and Research Methods	CE	semestral	162	30	6	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation Entrepreneurship	SISE	semestral	162	30	6	
Gestão da Inovação/Innovation Management	SISE	semestral	162	30	6	
Tese/Thesis	E	Plurianual	4050	570	150	

(11 Items)

Mapa II - Percurso na U. Minho - Ano 1

A14.1. Ciclo de Estudos:

Líderes para Indústrias Tecnológicas

A14.1. Study programme:*Leaders for Technological Industries***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Percursos na U. Minho***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Path in U. Minho***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***Ano 1***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***Year 1***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Produto/Product Design	SisEng	semestral	168	TP30	6	
Desenvolvimento de Produto/Product Development	CDP	semestral	168	TP30	6	
Liderança/Leadership	SisEng	semestral	168	TP30	6	
Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship	SisEng	semestral	168	TP30	6	
Gestão para a Engenharia/Management for Engineering	SisEng	semestral	168	TP30	6	
Sistemas de Engenharia e Projecto/Engineering Systems	CEng	semestral	168	TP30	6	
Gestão da Inovação/Innovation Teams	SisEng	semestral	168	TP30	6	
Seminários Tecnológicos/Advanced Seminars	CEM	semestral	168	TP30	6	
Métodos de Investigação em Engenharia/Engineering Systems Research Methods	CEng	semestral	168	TP30	6	
Gestão de Sistemas de Fabrico/Manufacturing Management	SisEng	semestral	168	TP30	6	
(10 Items)						

Perguntas A15 a A16**A15. Regime de funcionamento:***Diurno***A15.1. Se outro, especifique:**

-

A15.1. If other, specify:

-

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)*Elsa Maria P. Henriques -IST; João Paulo F. Fernandes -U. Minho; Francisco M. Andrade Pires -FEUP*

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - Mandatory Industrial internship, see A17.1.2 / Estágios industriais obrigatórios, ver A17.1.2;

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Mandatory Industrial internship, see A17.1.2 / Estágios industriais obrigatórios, ver A17.1.2;

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[A17.1.2._Industrial Internships and Protocols.pdf](#)

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

[A17.2._Lista de empresas_residências industriais.pdf](#)

A17.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

O estágio industrial é acompanhado pelo(s) orientador(s) científico(s) do estudante e pelo professor responsável pela unidade curricular que corresponde ao estágio.

Tratando-se de um programa doutoral, o estágio é definido em função da contribuição efectiva para o plano de investigação do aluno. O estágio é realizado numa empresa nacional ou internacional que apoie os trabalhos de investigação, onde seja possível observar o problema da investigação e valorizar os resultados obtidos. O estágio é aprovado em termos de objectivos e de resultados pelo professor responsável pela Unidade Curricular associada ao estágio.

Em última análise pretende-se que o aluno utilize o estágio para, dependendo da situação concreta, compreender a problemática industrial envolvida no seu tópico de investigação, recolher procedimentos, casos de estudo e dados reais, e/ou para validar resultados da sua investigação.

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

The industrial internship, is accompanied by the scientific advisor(s) of the student and by a professor responsible for the curricular unit that corresponds to the internship.

Being a doctoral program, the internship is defined based on its effective contribution to the student's research plan. The internship is sought in a national or international company that supports research work, where it is possible to observe the research problem and value the results obtained. The internship is approved in terms of objectives and results by the teacher responsible for the Course Unit associated with the internship.

In the final analysis, it is intended that the student use the internship to, depending on the concrete situation, understand the industrial problem involved in his research topic, collect procedures, case studies and real data and validate the results of his/her research.

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e seleção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino e as Instituições de formação em serviço.

[A17.4.1._Seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acomp....pdf](#)

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study programmes)

Nome / 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>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Instituto Superior Técnico
Av. Rovisco Pais
1049-001 Lisboa
Portugal*

*Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto
Portugal*

*Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Campus de Azurém
4804 - 533 Guimarães
Portugal*

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A19_A19 IST FEUP UM.pdf](#)

A20. Observações:

O programa LTI é um dos 4 programas de doutorais na iniciativa MIT Portugal (MPP), financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e que envolve parcerias de 5 universidades portuguesas e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) no âmbito da investigação e de programas doutorais na área da engenharia. Iniciado em 2006, o MPP desenvolveu-se em duas fases, encontrando-se no final da sua 2ª fase. Uma terceira fase está actualmente em discussão, não sendo conhecidas quaisquer linhas de acção futuras. Em julho 2017, foi recebida a informação oficial da FCT sobre a existência de um ano de transição (2018/2019), mantendo a lógica anterior, durante o qual são esperadas decisões sobre uma eventual 3ª fase do MPP.

O programa LTI envolve 3 universidades portuguesas; IST (Univ. Lisboa), FEUP e Univ. Minho junto com o MIT. Começou em 2007/8 e foi reformulado em 2013. Na sua 1ª fase os professores do MIT participavam activamente nas aulas junto com professores portugueses e as aulas ocorriam rotativamente nas 3 escolas. Na 2ª fase, o envolvimento docente do MIT nas aulas foi progressivamente eliminado e a interacção com o MIT foi conduzida para a investigação, aconselhamento de alunos nas comissões de acompanhamento de tese (CATs) e supervisão das suas residências no MIT. Além disso, as aulas rotacionais entre as 3 escolas foram reduzidas: os alunos podem fazer unidades curriculares e investigação em qualquer uma das escolas, mas o custo das suas deslocações não são suportados pelo programa, como foi na 1ª fase.

Nota A8, A9

O número de ECTS do programa doutoral LTI - Líderes para Indústrias Tecnológicas é diferente nas 3 escolas No IST o programa envolve 240 ECTS e na FEUP e Universidade do Minho representa 210 ECTS. A diferença está relacionada com a elaboração do trabalho de tese (180 e 150 ECTS, respectivamente) e é devida a regras internas das escolas envolvidas. As comissões científicas do programa em cada escola estão a desenvolver esforços para uniformizar esta situação.

Nota 2.1.1

A Coordenação Científica dos programas doutorais é da responsabilidade da Comissão Científica do programa, constituída por um Coordenador e Professores ou investigadores doutorados, que representem as áreas científicas dos departamentos e estruturas envolvidas. A criação, extinção ou alteração do programa tem procedimentos aprovados pelas escolas envolvidas. A distribuição do serviço docente é acordada pelas Comissões Científicas do programa em contacto directo com os docentes a envolver, proposta aos departamentos, aprovada pelos Conselhos Científicos e homologada pelo Presidente/Director. As normas estão definidas nos regulamentos de serviço docente.

Nota 2.2.4

Manual da Qualidade (Univ do Minho e FEUP)

*<https://www.uminho.pt/PT/uminho/Qualidade/SIGAQ-UM/Documents/manual-da-qualidade-uminho1-1-2012.pdf>
https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=27024&pv_cod=48slaqq89ra*

A20. Observations:

The LTI program is one of four PhD programmes within the MIT Portugal Program (MPP), which is funded by Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) and involves five Portuguese Universities working in partnership and the Massachusetts Institute of Technology (MIT). The MPP started in 2006, and is now coming to the end of its second five year phase. A third phase is being actively discussed, but the outcomes are not yet known. Last July an official

information was received from FCT for a bridging year (2018/2019) until decisions on the design of the third phase are made.

The LTI program involves three of the Portuguese Universities; IST (part of Universidade Lisboa), FEUP and Univ. Minho together with MIT. It started in 2007/8 and it was reformulated in 2013. During its first phase professors from MIT were actively lecturing together with Portuguese faculty and classes took place rotatively at the three schools. In the second phase the involvement of MIT faculty in lecturing was progressively eliminated and the interaction with MIT was driven to research and students advisory in the thesis advisory committees (CATs) and students supervision during their residences at MIT. Also the rotational classes among the three school were reduced: students can have courses and research in any of the schools involved, but the traveling cost is not supported by the program, as it was in the 1st phase.

Comment A8, A9

It should be noted that the number of ECTS of the LTI - Leaders for Technological Industries doctoral program in the 3 schools is different. In IST it represents 240 ECTS and in FEUP and University of Minho it involves 210 ECTS. The difference is related with the thesis research (180 and 150 ECTS respectively) due to internal rules of the schools. The scientific commissions of the program in each school are developing efforts to normalize this issue.

Comment on 2.2.1

The Scientific Coordination of doctoral programs is up to the Executive Committee of each program, which includes a Coordinator and Professors or PhD researchers, which represent the scientific areas of the departments involved in the program. The creation, windup or amendment of the programs have procedures approved by the different schools involved. The Departments or Structures elaborate proposals and send them to the President/Director. The process is subject to the approval of the different bodies and is ultimately approved or not by the Rector. The distribution of the teaching service is proposed by the Departments, approved by the Cientific Council of the schools and authorized by the President/Director. Each school has standards and mechanisms that define the Service Provision Regulations of Teaching staff.

Comment on 2.2.4

Manual of Quality (Univ do Minho e FEUP)

<https://www.uminho.pt/PT/uminho/Qualidade/SIGAQ-UM/Documents/manual-da-qualidade-uminho1-1-2012.pdf>

https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=27024&pv_cod=48slaqq789ra

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

A complexidade da engenharia moderna exige uma abordagem capaz de associar o desempenho técnico, a viabilidade económica, a consciência ambiental e a responsabilidade social dentro de uma perspectiva sistémica. O programa de doutoramento combina engenharia, gestão, ciências sociais e sistemas de engenharia numa abordagem que contribui para uma mudança de paradigma na formação de engenheiros fortemente qualificadas e inovadores para as indústrias de alta incorporação tecnológica.

O programa doutoral dirige-se para áreas nucleares de desenvolvimento de produtos/sistemas, produção e gestão industrial, e envolve experiências de residências industriais para fortalecer a investigação dos alunos num quadro de resolução de problemas reais. O foco é o envolvimento de empresas europeias na investigação e a formação de uma nova geração de alunos de excelência através de um doutoramento com exigência científica e qualidade internacional para actuarem como futuros agentes de mudança na indústria.

1.1. Study programme's generic objectives.

The complexity of modern engineering calls for an approach able to accommodate a combination of technical performance, environmental awareness, and social responsibility within a systems perspective. This doctoral program combines engineering, management, social sciences, and systems thinking in a paradigm-shifting approach to the education of new engineering innovators for technical industries.

It addresses core areas in product development, manufacturing, and industrial management, and the students' internship experiences strengthen their research on a problem solving framework. The final piece of the strategy is the involvement of European companies in LTI's research activities and the training of a new generation of excellent students through a doctorate with scientific requirements and international quality for them to act as future agents of change in the industry fostering the application of state-of the art knowledge in successful products and/or processes.

1.2. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da Instituição.

De acordo com os Estatutos, o IST, a FEUP e a Universidade do Minho têm como principal missão a educação universitária, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas.

Para prosseguir com a missão, as três instituições privilegiam a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, bem como o desenvolvimento tecnológico. Centram-se ainda na divulgação cultural e na promoção social e económica do conhecimento científico e tecnológico e procuram contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, a fim de promover a inovação tecnológica e uma cultura de empreendedorismo efectivo. Finalmente, as três escolas possuem um comportamento de responsabilidade social efectiva, envolvendo-se no fornecimento de serviços científicos e técnicos à comunidade, e apoiando a integração de graduados e pós-graduados no mercado de trabalho e a sua formação contínua.

Sendo um programa doutoral orientado para a investigação no domínio da engenharia, que visa explorar soluções

inovadoras para problemas industriais complexos e multi-disciplinares através de actividades de projecto, enfatiza a investigação básica em "sistemas de engenharia", agregando a engenharia do design e da produção avançada, com as suas componentes sociais, organizacionais e económicas, fazendo uso de parcerias estratégicas envolvendo não só o IST, a FEUP e a Univ. do Minho, mas também o MIT. A natureza industrial do programa de doutoramento, juntamente com a investigação de elevada qualidade prevista, promove ainda a integração dos novos pós-graduados no mercado de trabalho da indústria e facilita uma estratégia e uma cultura efectiva de I&D no contexto industrial. O programa oferece uma ligação, ímpar no panorama dos programas de doutoramento em Portugal, aos empregadores e às suas prioridades e desafios tecnológicos, clarificando as vantagens de trabalho de investigação aplicado. De acordo com os objetivos do IST, da FEUP e da Univ. do Minho, é possível afirmar que este programa doutoral está claramente de acordo com os objetivos das instituições envolvidas, visando o desenvolvimento dos esforços coordenados e colaborativos para serem consideradas escolas de engenharia de excelência na Europa.

1.2. Inclusion of the study programme in the institutional training offer strategy, considering the institution's mission.

In accordance with the Statutes of IST, FEUP and Univ. of Minho, it is their mission as institutions that foresight in university education, to ensure constant innovation and consistent progress of the knowledge society, culture, science and technology in the context of humanist values.

To pursue that mission, the three Institutions develop their work focused on scientific research, teaching, with an emphasis on graduate and post-graduation education, together with lifelong learning, as well as technological development. They also address the dissemination of culture and social and economic promotion of scientific and technological knowledge, and seek to contribute to the competitiveness of the national economy through technology transfer in order to promote technological innovation and a culture of effective entrepreneurship. Finally, they all also engage in effective social responsibility in providing scientific and technical services to the community and supporting the integration of graduates and post graduates in the labor market and their ongoing formation.

Being a research-based doctoral program, aiming at exploring innovative solutions for complex industrial problems through problem-oriented and project-based activities, it emphasizes basic research in "engineering systems", together with engineering design and advanced manufacturing, making use of the strategic partnerships involving not only IST, FEUP and Univ. of Minho, but also MIT. The industrially oriented nature of the PhD program together with the intended high level scientific research promotes also the easiness of integration of new post graduates in the industrial labor market, and facilitates an effective strategy and culture of R&D in the industrial context. The program offers a unique link, in the panorama of doctoral programs in Portugal, to employers and to their priorities and technological challenges, clarifying the advantages of applied research work..

According to these general goals of IST, FEUP and Univ. of Minho, it is possible to state that this PhD program is clearly in line with the mission statement of the institutions involved, aiming at developing coordinated and collaborative efforts at being considered top Engineering schools in Europe.

1.3. Meios de divulgação dos objetivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

Para recrutar os melhores estudantes tanto a nível nacional como internacional é utilizada uma combinação de estratégias para divulgação e promoção do programa.

A nível nacional, o programa doutoral LTI tem sido promovido em feiras, sessões informativas em universidades seleccionadas, informação nos sites das universidades associadas, associações de estudantes e profissionais; comunicados de imprensa para meios de comunicação especializados e generalistas.

Em termos internacionais, a divulgação é realizada através da distribuição de cartazes no MIT e de artigos na MIT News, através de e-mails enviados para a e-mailing-list internacional do Programa MIT Portugal incluindo gabinetes de comunicação de Universidades internacionais, sites especializados dedicados à promoção de posições científicas e de doutorados, plataformas web onde o MIT Portugal e as universidades associadas têm uma forte presença.

Como resultado o número de candidatos é o quadruplo do que o programa tem admitido.

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.

To recruit the best students at both national and international levels, the PhD program uses a combination of strategies to market the program.

At a national level the LTI doctoral program has been announced through: promotion at fairs; informative sessions in selected universities; information in the websites of participant Universities, MIT Portugal Program student and professional associations; press release directed at specialized and generalist news media.

For the International awareness the dissemination takes place by distributing Posters at MIT and articles at MIT News; direct e-mail to the MIT Portugal Program mailing-list of international undergraduate, graduate and communication offices of international Universities; specialized websites dedicated to the promotion of scientific positions and PhDs; web-based platforms where MIT Portugal Program and associated universities have a strong presence. The result is the high number of candidates applying to the program.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudos, incluindo a sua aprovação, a revisão e atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

A coordenação do programa de doutoramento possui uma estrutura definida. Oferecido em associação por 3 universidades portuguesas com o apoio do MIT, este doutoramento possui um coordenador a nível nacional responsável por dirigir a estratégia do programa, que participa na Comissão Operacional do Programa MIT Portugal e

integra o Conselho de Coordenação do programa doutoral que, envolvendo um membro de cada uma das 3 escolas, reúne regularmente de forma formal/informal para monitorizar o progresso do programa.

Associado ao Conselho de Coordenação, cada escola possui uma Comissão Científica do programa doutoral envolvendo 4 a 6 professores que é responsável por propor alterações e gerir o dia a dia, nomeadamente:

- *Acompanhar os alunos durante o 1º ano antes de terem um plano de investigação aprovado.*
- *Aprovar os planos de investigação e supervisores os alunos.*
- *Garantir a formação das Comissões de Acompanhamento de Tese (CAT) e pareceres anuais sobre o progresso de cada aluno.*

2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study programme, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

The coordination of the PhD is organized in a defined structure so that decision making and coordination is clear and the management is efficient. Offered in association by 3 Portuguese Universities with the support of MIT, the PhD has a Program Director at national level, responsible for driving the program strategy. The Program Director participates in the MPP Operational Committee, and integrates the Board of Directors of the PhD program, a coordination team of the 3 schools, that meets regularly in a formal/informal way to follow-up the program progress.

Connected with the Board of Directors, the PhD Scientific Committees in each school integrates 4~6 professors and is responsible for proposing changes and managing the day to day, namely:

- *Tutoring students during the 1st year before they have an approved research.*
- *Approving students' research plans and supervisors.*
- *Overseeing the formation of the thesis advisory committees (CAT) and its yearly feedback on the progress.*

2.1.2. Forma de assegurar a participação ativa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

No final do primeiro ano, os alunos propõem o seu tema de investigação, um plano de trabalho preliminar, o(s) supervisor(es) e a Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT). Para garantir a natureza multidisciplinar da investigação, a CAT do aluno deve incluir professores de diferentes escolas e um especialista da indústria para melhor estabelecer a cooperação industrial. Professores de diferentes escolas devem preferencialmente ser escolhidos nas escolas associadas do programa de doutoramento. A CAT também promove o esforço de cooperação com o MIT, particularmente para assegurar as residências de investigação do aluno no MIT. Nesse sentido, a integração dos professores do MIT como membros da CAT do aluno é recomendada desde o início. O aluno deve, pelo menos, uma vez por ano, apresentar e discutir o progresso do trabalho com o CAT e obter aconselhamento sobre o trabalho futuro.

2.1.2. Means to ensure the active participation of teaching staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

At the end of the first year, students propose the topic for research, a preliminary research plan, the supervisor(s) and the Thesis Advisory Committee (CAT). To guarantee the multidisciplinary nature of the research, the student's CAT is expected to include professors from different schools and an expert from the industry to better establish the industrial cooperation. Professors from different schools should preferentially be selected among faculty from the associated schools of the PhD program. The CAT should also promote the effort of cooperation with MIT, particularly to guarantee research residences of students at MIT. In that sense the integration of MIT professors as students' advisors in the CAT is recommended since the very beginning. The student must at least once a year present and discuss the work progress with the CAT and get advisory on the future work.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

As escolas envolvidas têm vindo a adoptar mecanismos para a garantia da qualidade. O IST, por exemplo, assumiu como objectivo estratégico o desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade para promover e valorizar a cultura da qualidade na escola e que foi certificado em 2013 pela A3ES. Com a institucionalização de um conjunto de procedimentos que imprimem a melhoria contínua e o reajustamento, em tempo real, dos processos internos, o modelo abrange as 3 grandes áreas de actuação - Ensino, ID&I, e Transferência de Tecnologia, assumindo-se como áreas transversais de suporte as restantes áreas estratégicas da escola. Destacam-se instrumentos de gestão da qualidade do ensino: Guia Académico, subsistema de garantia da qualidade das unidades curriculares, Relatórios anuais de autoavaliação que integram indicadores de desempenho. A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos, está em curso a sua extensão ao 3º ciclo. As restantes escolas possuem mecanismos equivalentes.

2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study programme.

The involved schools have been implementing quality assurance mechanisms. IST, as an example, has strategically invested in the development of an Integrated Quality Management System, with the purpose of promoting and enhancing the culture of quality, by adopting a set of procedures for continuous improvement and readjustment, in real time, of its internal procedures. The model covers IST's 3 major areas of action - Teaching, RD&I, and Technology Transfer - assuming as cross-cutting and support areas all the other strategic focus areas of the school. Certified in 2013 by A3ES, the following quality management tools should be highlighted: the Academic Guide, the quality assurance sub-system for course units and Self Evaluation Annual Reports, which include performance indicators. Fully operational for 1st and 2nd cycles, these tools should be extended to the 3rd cycle briefly. FEUP and Univ. of Minho have equivalent mechanisms.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na

Instituição.

No caso do IST, a coordenação e gestão do Sistema da Qualidade cabe ao Conselho para a Gestão da Qualidade (CGQ), dirigido pelo Presidente, ou por outro membro do Conselho de Gestão com delegação de competências. Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações dos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos de avaliação da qualidade a prosseguir no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do Sistema da Qualidade, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de ações de melhoria. Para além do Presidente do IST integram o CGQ: 1 docente do Conselho Científico, 1 docente e 1 aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores da Área de Estudos, Planeamento e Qualidade, e Área de Auditoria Interna, e o Presidente da Associação dos Estudantes. A FEUP e a Univ. do Minho possuem sistemas e mecanismos equivalentes.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

In the case of IST, the coordination and management of the Quality System belongs to the Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the President of IST, or by the member of the Management Council to whom he delegates that power. It is up to the CGQ, under the national accreditation and evaluation framework, in accordance with the law and in compliance with the guidelines issued by the IST's bodies, to promote procedures for quality evaluation to be pursued under teaching, R&DI, technology transfer and management areas, as well as to examine the functioning of the Quality System, by elaborating assessment reports and delivering on proposals for improvement actions. CGQ consists of the President, a member of faculty from the Scientific Board, a teacher and a student from the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning, Studies and Internal Quality and Audit Offices and the President of Students' Association. FEUP and Univ. of Minho have similar systems and mechanisms.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

O programa doutoral no âmbito da Iniciativa MIT Portugal e aprovado para financiamento pela FCT (contrato PID/00076/2012) é avaliado anualmente. Além da avaliação anual do MIT Portugal, o PhD possui um comité externo de acompanhamento (ESC) que supervisiona, avalia e fornece feedback ao diretor do programa em relação à estratégia de recrutamento, estrutura curricular, gestão e qualidade da investigação. O ESC envolve 3 investigadores internacionais bem conhecidos e com uma experiência relevante nas áreas do doutoramento (M. Spearing e G. Jeronimidis, UK, R. Bonifácio, PT). Com base no documento previamente preparado, a avaliação ESC é realizada envolvendo reuniões presenciais com a coordenação, professores, ex-alunos e estudantes. A supervisão é realizada pelos comités científicos do doutoramento que fornecem um relatório de auto-avaliação com resultados científicos, empregabilidade dos alunos, qualidade dos alunos, transferência de tecnologia e opinião de parceiros industriais.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.

The doctoral Program Leaders for Technical Industries under the MIT Portugal Initiative and approved for funding by the FCT (contract PD/00076/2012) is evaluated yearly. Besides the yearly evaluation of MIT Portugal, the PhD has an external supervisory committee (ESC) that monitors, evaluates and provides feedback to the program director regarding the recruitment strategy, curriculum structure, management and quality of the research. The ESC involves 3 well-known international researchers with an experience relevant for the PhD areas (Mark Spearing, UK; George Jeronimidis, UK; Rui Bonifácio, PT). Based on previously prepared document, the ESC evaluation is performed involving presential meetings with the coordination, faculty, alumni, and students. Self-monitoring is performed by the PhD scientific committees providing a self-assessment report with scientific results, employability of the students, quality of the students, technology transfer and feedback from industrial partners.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779578430992/Manual%20da%20Qualidade%20IST%20V00-29-05-2012-1.pdf>

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de ações de melhoria.

Em 2015 foi realizado um debate entre os Professores do LTI e estudantes que pretendeu compreender os diferentes pontos de vista da organização do programa de doutoramento. O resultado foi a implementação de mudanças para permitir a definição dos temas de investigação seja antecipada e promover de forma mais eficaz a investigação aplicada e multidisciplinar.

A última avaliação ESC (2017) informou: "The programme is achieving its ambition to train highly qualified students in design and manufacturing aspects. Developing students in leadership and innovation are two key elements which, in addition to scientific and technical aspects, make this PhD programme quite unique, at least in Portugal. It provides a very effective means of bridging the gap between academic research and industrial applications, with a very significant involvement of industry." Também são fornecidas sugestões essencialmente orientadas para os aspetos de sustentabilidade e financiamento (público/privado).

2.2.5. Discussion and use of study programme's evaluation results to define improvement actions.

Within the different schools a discussion was launched in 2015 with hearings from faculty and students intending to understand the different points of view on the PhD program organization. The result was the implementation of changes to allow an earlier focus of the students on their research topics and to more effectively promote multidisciplinary and industry oriented research.

The last ESC evaluation (2017) reported "The programme is achieving its ambition to train highly qualified students in design and manufacturing aspects. Developing students in leadership and innovation are two key elements which, in addition to scientific and technical aspects, make this PhD programme quite unique, at least in Portugal. It provides a very effective means of bridging the gap between academic research and industrial applications, with a very significant involvement of industry." Suggestions are also provided essentially driven to sustainability and funding (public & private) stability aspects.

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

Para além da avaliação do comité externo de acompanhamento, que em 2017 reportou:

"... .. this is an excellent PhD programme which fulfils the needs of an ever-developing technological world, attracting high quality students, providing strong research elements combined with innovation, entrepreneurial and leadership in engineering design and manufacturing. The ESC believes that the programme is an important asset for Portugal ... The success achieved so far is also due to the organisational and supervisory aspects of the programme."; o programa de doutoramento é ainda anualmente avaliado no contexto da iniciativa MITPortugal pelo seu Comité internacional de Avaliação Externo (ERC). Essa avaliação envolve a apreciação do relatório de atividades e resultados, reuniões presenciais com professores, empresas parceiras, alunos e alumni.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

Besides the evaluation of the external supervisory committee that reported in 2017:

"... .. this is an excellent PhD programme which fulfils the needs of an ever-developing technological world, attracting high quality students, providing strong research elements combined with innovation, entrepreneurial and leadership in engineering design and manufacturing. The ESC believes that the programme is an important asset for Portugal ... The success achieved so far is also due to the organisational and supervisory aspects of the programme.", the PhD program is also yearly evaluated under the MITPortugal initiative by its international External Review Committee (ERC), which normally involves a previous analysis of the yearly report and then presential meetings with faculty, industrial partners, students and alumni.

Link for Quality Manual of Univ do Minho:

<https://www.uminho.pt/PT/uminho/Qualidade/SIGAQ-UM/Documents/manual-da-qualidade-uminho1-1-2012.pdf>

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

3.1.1 Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Sala de aula dedicada / Dedicated Classroom (video conf facilities)	100
6 Salas de trabalho / Work offices	200
7 Laboratórios para investigação / 7 Research laboratories	764
1 Biblioteca / 1 library	900
Sala de Aulas (Design Studio) / Classroom	60
Sala de Reuniões/Meeting Room	23
Sala de estudo e computadores /Study and Computers Room	97
Laboratório (ensino) - geral / Laboratory (teaching) - General	154
Laboratório (investigação) - Laboratório de instrumentação para medição / Laboratory (research) - Instrumentation laboratory for measurement	78
Laboratório (investigação) – Metalografia / Laboratory (research) - Metallography	45
Laboratório (investigação) – Ótica - LOME / Laboratory (research) - Optics - LOME	115
Sala de estudo (teórico-prática) / Study Room (theoretical-practical)	157
Laboratório de Produção e Sistemas/Laboratory of Production and Systems	16.5
Laboratório de Polímeros / Laboratory of Polymers	188.9
Laboratório de Electrónica / Laboratory of Electronics	303.4
Laboratório de Mecânica / Laboratory of Mechanics	600.9
1 Biblioteca / 1 Library	1367.5

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Equipamento para Ensaios Mecânicos	4
Equipamento para Estudos de Metrologia Industrial	10
Equipamentos de fabrico aditivo	5
Equipamento para Estudos de Motores Térmicos	1
Equipamento para Projecto Mecânico Assistido por Computador	30
Equipamento para Estudos de Transmissão de Calor e Massa	1
Aparelho de ensaio de propriedades físicas	1
Computadores	16
Microscópios e lupas binoculares (câmaras de vidro)	2
Multímetros	4
Osciloscópios	5
Outro Equipamento de uso específico (equipamento de produção e distribuição de energia elétrica)	5
Outro equipamento e material de laboratório	9
Outro equipamento de uso específico (instrumentos óticos e equipamento fotográfico e cinematográfico)	2
Outro equipamento informático	23
Outros (equipamento e aparelhos de medida e ensaio)	38
Projetores de imagem e ecrã (data display)	1
Transmissor, caudal	1
Equipamento para Ensaios Mecânicos: 2 Máquina de Ensaio servo-hidraulica, 1 Sistema de Queda de Potencial DC; 1 Máquina de Ensaio (2kN) / Mechanical Testing Equipment: 2 Servo-Hydraulic Testing Machine, 1 DC Potential Dropping System; 1 Testing Machine (2kN)	1
Equipamento para Estudos de Metrologia Industrial: 1 Máquina de medida de coordenadas; 1 Scanner de medida 3D; 1 Projector de perfis; 1 Microscópio de medida; 1 Balança de precisão; Células de carga; Rugosímetro	1
Equipamento de Prototipagem Rápida: 4 Impressoras 3D; 1 Sistema de reciclagem de pós; 1 Forno / Rapid Prototyping Equipment: 4 3D Printers; 1 Powder recycling system; 1 Oven	1
Equipamento para Estudos de Motores Térmicos	1
Equipamento para Projecto Mecânico Assistido por Computador	36
Equipamento para Estudos de Materialografia: 1 Mesa de Coordenadas; 1 Microscópio Óptico; 1 Microscópio de Baixa Ampliação; 1 Durómetro; 1 Microdurómetro	1
Equipamento para Estudos de Transmissão de Calor e Massa: 2 Bancadas de determinação de coeficiente de convecção e de condutibilidade de líquido; 3 Bancadas de condução e transferência de calor; 1 Bancada de estudo de ebulição; 1 Bancada de ensaio de permutadores; 1 Bancada com queimador; ...	1
Equipamento para Estudos de Aerodinâmica: 1 Túnel aerodinâmico de baixa velocidade, secção trabalho 1,35m x 0,80m; 1 Balança aerodinâmica de 6 componentes, SCHENCK; 1 Sistema de anemometria de fio quente, DISA, vários componentes; varias Sondas de medição; 1 Gerador de fumos para visualização	1
Equipamento para estudos de tribologia: 1 Ferrógrafo quantitativo DR-III-Direct Reading Ferrograph; 1 Ferrógrafo analítico FM-III-Ferrograph; 1 Ferrosópio Ferroscope-IV; 1 Estufa de aquecimento Isotemp	1
Equipamento para Estudos de Simulação em Energia e Fluidos: 1 Cluster de PCs; 4 Estação de trabalho; 1 Sala de projeção para visualização; 1 Software CFD; 1 Túnel aerodinâmico; 4 Sistemas de anemometria; 1 Sistema de difração laser; Sondas de medição; 1 Micromanómetro digital; 2 Osciloscópio; ...	1
Equipamento para Estudos de Turbomáquinas: 2 Túneis Aerodinâmicos Baixa Velocidade; 1 Ventilador Radial 40kW; 5 Sistema de Accionamento; 4 Placas de aquisição dados; 10 Transdutores de pressão diferencial; 6 Transdutor de binário Vibrometer; 1 Transdutor de binário; ...	1
Equipamento para Trabalhos Oficiais: 1 Guilhotina; 1 Quinadora; 1 Torno CN; 1 Torno convencional; 2 Torno pequeno; 2 Fresadora CNC; 1 Engenho de furar; 3 Serrote de fita; 2 Serrote de disco; 6 Máquinas de soldadura (eléctrodos, plasma/TIG, MIG/MAG, oxiacetileno)	1
Equipamento para Estudos de Combustão: 1 Fornalha semi-industrial; 2 Modelos de câmaras de combustão; 1 Caldeira; Analizadores de gases; Sondas de especies quimicas; Sondas de termopar; Radiómetros; ...	1
Equipamento para Estudos de Robótica: 3 Robôs; 2 Robôs Rígido- Flexível; 1 Controlador VMEbus e computadores; 1 Rede de controlo em tempo real; 8 Computadores e diverso equipamento electrónico de medida; 1 MatLab/Simulink com Toolboxes.	1
Equipamento para Estudos de Mecatrónica: 4 Bancadas de medida e controlo; 1 Dispositivo de controlo activo de vibrações; 1 Aeronaves rádio comandas com controlo por visão; 1 Robôs móveis; 1 Sistema activo de interface homem-máquina; 100 robôs móveis "rasteirinhos" de baixo custo;...	1
Equipamento para Estudos de Vibrações Mecânicas: 1 Bancada com simulação de sistema de 1 grau de liberdade com acessórios; 1 Equipamento de aquisição de sinal; 1 Acelerómetro e transdutor de força com amplificadores e cabos; 1 Computador; 1 Excitador harmónico com controlador; ...	1
Equipamento para Estudos de Controlo de Sistemas: 6 Bancadas de experiências de controlo, equipadas com controlador CE120, computador e, respectivamente, 1 Processo térmico, bola na barra, bola no arco, motores acoplados, pêndulo invertido e três tanques; ...	1
Equipamento para Estudos de Automação Industrial: 12 Autómatos programáveis; 8 Bancadas com dispositivos experimentais, pneumáticos, tapetes rolantes, elevadores, câmaras de visão e computadores; 1 Bancada hidráulica; 1 Rede de terreno; 1 Laboratório remoto para acesso via internet; ...	1
Equipamento para Estudos de Mecânica Experimental: 1 Máquina de ensaios electromecânica; 1 Máquina de ensaios Hounsfield de 2T; 1 Microscópio de Metalurgia; 1 Durómetro; 1 Forno de tratamentos térmicos; 3 Polariscópios laboratorial e portáteis; 1 Aparelho de flexão de placas; ...	1
Equipamento para Estudos de Acústica: 1 Apoio de cabeça com sistema activo de controlo de ruído; 1 Conduta de ar condicionado com sistema activo de controlo de ruído; 1 Compartimento 3D com sistema activo de controlo de ruído; Osciloscópios, sonómetros, microfones;...	1

Equipamento de Maquinagem e Soldadura: 2 Prensas; 1 Máquina de ensaios; 1 Martelo de queda de actuação gravítica; 1 Centro de maquinagem; 2 Tornos; 1 Fresadora; 1 Rectificadora; 7 Máquinas de soldadura; 1 Extrusora de Polímeros; 1 Máquina de injeção de polímeros; ...	1
Equipamento para Estudos de Visão e Robôs Humanóides: 2 Robôs humanóides, computadores, servos, controladores e diverso equipamento de medida; 1 MatLab/Simulink com Toolboxes; Diversas câmaras vídeo CMOS e CCD, sistemas de aquisição de imagem e de iluminação;...	1
Equipamento para Polímeros: 2 osmómetros; cromatógrafo de permeação de gel; cromatógrafo de fase gasosa; 2 espectrómetros de emissão por plasma dieléctrico e de IV com transf de Fourier; 4 microscópios ópticos de transmissão e de reflexão; 3 equip. de prep. de amostras; difracção de raios X;...	1
Equipamento para Polímeros: 3 máq.de moldação por injeção; 2 mini injectoras; 4 moldes não-convencionais instrumentados; 3 linhas de extrusão; linha de filme tubular e bi-orientado; mini e micro linhas de extrusão; duplo fuso modular e monitor. em linha; máq.de moldação rotacional; tow-pregger;...	1
Equipamentos Variados Eletrónica: 3 Robot AROS; 2 Robot AIBO; Robot DRK; Monitor térmico de Infravermelhos; Câmara anecóica; Sistema de TAC; Sistema de micromaquinagem 3D de wafers de silício; Sistema de wire-bonding para microdispositivos; Espectrofotómetro; Equip. de teste de dispositivos RF; ...	1
Equipamentos Variados Mecânica: Máq. de medir por coordenadas e equipamento de metrologia; Máq. de testes de microabrasão; Máq. de impacto e deslizamento; Tribómetro pino-disco invertido; Máq. de ensaios de casquilhos hidrodinâmicos; Caldeiras para combustíveis de baixo valor energético; ...	1
Equipamentos Variados Mecânica: 3 Fornos de fusão por indução, resistências e de atmosfera controlada; 2 Equip. para desgaseificação e afinação de ligas metálicas por ultra-sons ; Máq. para moldação em areia; 3 Unid. de aquisição de dados; 5 Máq. de soldadura; ...	1
Equipamentos Variados Mecânica: Forno alto vácuo; Forno tubular horizontal de alto vácuo ou atm. controlada; Forno de fusão de resistências com atm. controlada com vazamento centrífugo; Forno de indução Linnhightherm de alta frequência; Muflas trat. térmicos; Forno fusão e vazamento por gravidade;...	1
Equipamentos Variados Mecânica: Máq. de fadiga biaxial e de ensaios universais de tracção/compressão, servo-hidráulica; Tunel de vento; Tunel de jactos; Aerogerador; 2 Sistemas 2D de anemometria laser; Sistema de medição do tamanho de gotas/partículas por laser; Equip. preparação metalográfica;...	1
Equipamentos Variados Mecânica: Cluster de cálculo com 264 nós; 3 Máquinas de fadiga rotativa ; Máquinas de ensaio de impacto; Banco de ensaios universal; Equipamento de análise de vibrações LMS /); Diversos equipamentos de extensometria eléctrica HBM;...	1
Equipamentos Variados Electronica: Sistema de teste e análise de sinais eléctricos em microdispositivos; Sistema de ultra-sons a cores com efeito de doppler; Sistema de EEG por fibra óptica; Sistema de ECG; Sistema invasivo baseado em cápsula endoscópica para exames do intestino delgado;...	1
Equipamento para Polímeros: máq. de moldação-sopro; termoformadora; 3 equip de prototipagem rápida; electrospinning; misturador Haake instrumentado; anemometria-doppler por laser; velocimetria por imagem de partículas; espectrofotometria de infra-vermelhos em linha; câmara termográfica;...	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Este programa de doutoramento tem uma parceria internacional com o MIT no âmbito da iniciativa MIT Portugal. Com base nessa parceria, todos os estudantes de doutoramento do programa passam períodos no MIT integrados na equipa de investigação de um professor consultivo local, com o objectivo de desenvolver a sua tese em aspectos específicos e bem definidos e passando por uma experiência internacional. Além disso, as universidades estão autorizadas a que os alunos possam realizar o seu trabalho de investigação no MIT.

Além deste acordo formal, existem alunos que realizam estágios noutras universidades (por ex., ITA-Brasil, NII-Japão, Cranfield University-UK, NASA-EUA) e em empresas internacionais como a Rolls Royce-UK, a Alstom-França ou Embraer-Brasil, para citar algumas. Nestes casos, os acordos podem ser completamente informais, um NDA formal ou um contrato envolvendo cláusulas de IPR.

Em qualquer caso, os alunos são encorajados a passar por uma experiência internacional.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

This PhD program has an international partnership with MIT within the MIT Portugal initiative. Based on this partnership all PhD students of the program can spent periods at MIT integrated in the research team of a local advisory professor, aiming at developing their thesis in particular and well defined aspects and undergoing an international experience. Also the faculty are allowed to spent research periods at MIT.

Besides this formal agreement, on a student by student basis more specific students advisory have been establish with other Universities (e.g. ITA in Brazil, NII in Japan, Cranfield University in UK, NASA in USA), and with international companies like Rolls Royce in UK, Alstom in France or Embraer in Brazil, to name a few. In these cases the agreements can be from completely informal to an official NDA or a recognised contract involving IPR clauses.

In any case the students are encouraged to go through an international experience.

3.2.2 Parcerias nacionais com vista a promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos, bem como práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

Além da colaboração entre FEUP, IST, UMinho e MIT, o programa é fortemente apoiado por colaborações com indústrias tecnológicas, existindo nacionais com uma multitude de empresas parcerias. As cooperações não-académicas são cruciais para a formação dos alunos, através dos estágios industriais que apoiam a investigação doutoral.

Como parte do currículo, os estudantes têm de realizar um estágio na indústria, enquadrado no trabalho de investigação em parceria. O princípio é que para que o trabalho de investigação possa gerar novos conhecimentos científicos e soluções de engenharia para capturar valor no parceiro industrial, o seu ambiente deve ser bem compreendido na perspectiva de sistemas de engenharia, envolvendo o domínio técnico, juntamente com os aspectos

económicos, organizacionais e sociais.

O programa também colabora com unidades de interface académica (PIEP, INEGI, INESC TEC, INESC ID, INL, CEIIA) para promover a interação entre a universidade e indústria.

3.2.2 National partnerships in order to promote interinstitutional cooperation within the study programme, as well as the relation with private and public sector

In addition to the collaboration among FEUP, IST, UMinho and MIT, the program is strongly supported by collaboration with technical industries and by university-industry interfaces. The non-academic cooperations are crucial for the students' training by providing industrial internships supporting the doctoral research.

As part of the curriculum, students are required to take an internship at industry facilities, framed within the research work in collaboration with the industry leaders. The principle is that for the research work to generate new scientific knowledge and new engineering solutions to capture value in the industrial partner, their environment must be well understood in an engineering systems perspective, involving the technical domain together with the economic, organizational, social aspects.

The program collaborates also with academic interface units (PIEP, INEGI, INESC TEC, INESC ID, INL, CEIIA) to promote and foster the interaction between academia and industry.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

O programa de doutoramento tem colaborações intra-institucionais formais com outros programas de estudo. No entanto, dependendo do tema de investigação dos alunos, eles podem ser encorajados a submeterem-se a formações ou unidades curriculares específicos noutros programas, com base na importância para o trabalho da tese. Este processo deve ser aprovado pelos supervisores e pela Comissão Científica.

3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

The PhD program does have formal intrainstitutional collaborations with other study programs. However, depending on the students research topic, they can be encouraged to undergo on specific courses in other programs, based on their importance for the thesis work. This process has to be approved by the supervisors and by the Scientific Committee.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Ângelo Manuel Palos Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ângelo Manuel Palos Teixeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Alberto Gonçalves de Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Luís Alberto Gonçalves de Sousa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Fernanda Maria Ramos da Cruz Margarido****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernanda Maria Ramos da Cruz Margarido***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Manuel Cadete Ferrão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Manuel Cadete Ferrão***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Luisa Coutinho Gomes de Almeida****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Luisa Coutinho Gomes de Almeida***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico*

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Jorge Soares Gil****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Jorge Soares Gil***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Susana Margarida da Silva Vieira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Susana Margarida da Silva Vieira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):*15***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Jorge Coelho Ramalho Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Jorge Coelho Ramalho Oliveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Jorge Alberto Cadete Ambrósio****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Alberto Cadete Ambrósio***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Frederico Castelo Alves Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Frederico Castelo Alves Ferreira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Edgar Caetano Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Edgar Caetano Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Viriato Sérgio de Almeida Semião****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Viriato Sérgio de Almeida Semião***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Afzal Suleman****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Afzal Suleman***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Abílio Manuel Pinho de Jesus****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Abílio Manuel Pinho de Jesus***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Abel Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Abel Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Américo Lopes Azevedo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Américo Lopes Azevedo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Torres Marques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Torres Marques***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Bernardo Almada Lobo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Bernardo Almada Lobo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Jorge Pinho de Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Pinho de Sousa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Ribeiro da Silva Tavares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Ribeiro da Silva Tavares

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Lia Patrício

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Lia Patrício

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Lucas Soares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Lucas Soares

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Sanches Amorim

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Sanches Amorim

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Luis de Carvalho Martins Alves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Luis de Carvalho Martins Alves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Martins

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Alexandre Machado da Rocha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Alexandre Machado da Rocha***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Alexandre Sampaio****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Alexandre Sampaio***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Luiz Afonso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Luiz Afonso***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Henrique Manuel Dinis dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Henrique Manuel Dinis dos Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Madalena Teixeira Araújo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Madalena Teixeira Araújo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho/University of Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Miguel de Amorim Novais da Costa Nóbrega****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Miguel de Amorim Novais da Costa Nóbrega***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Engenharia*

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Flores****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Flores***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Higino Gomes Correia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Higino Gomes Correia***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Minho***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Elsa Maria Pires Henriques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Elsa Maria Pires Henriques***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Manuel Relógio Ribeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Manuel Relógio Ribeiro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Miguel da Costa Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Miguel da Costa Sousa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luiz Manuel Varejão de Oliveira Faria****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luiz Manuel Varejão de Oliveira Faria***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Marco Alexandre De Oliveira Leite****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Marco Alexandre De Oliveira Leite***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

75

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Nuno Manuel De Castro Santos Arantes e Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Manuel De Castro Santos Arantes e Oliveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Miguel Nogueira Peças****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Miguel Nogueira Peças***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Miguel Areias Dias Amaral****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Miguel Areias Dias Amaral***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Filipe Galvão dos Reis****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Filipe Galvão dos Reis***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Claro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Claro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Fernando Jorge Lino Alves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando Jorge Lino Alves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Francisco Manuel Andrade Pires****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Francisco Manuel Andrade Pires***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Pedro Camanho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Camanho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Gustavo Alexandre Oliveira Rodrigues Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Gustavo Alexandre Oliveira Rodrigues Dias

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Júlio César Machado Viana

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Júlio César Machado Viana

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Pedro Garcia de Valadares Souto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Pedro Garcia de Valadares Souto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Manuel de Araújo Baptista Mendonça

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel de Araújo Baptista Mendonça

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Bárbara Rangel Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Bárbara Rangel Carvalho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Porto***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Engenharia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)****4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ângelo Manuel Palos Teixeira	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	Ficha submetida
Luís Alberto Gonçalves de Sousa	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Fernanda Maria Ramos da Cruz Margarido	Doutor	ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Cadete Ferrão	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Maria Luisa Coutinho Gomes de Almeida	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa	Doutor	ENGENHARIA INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Soares Gil	Doutor	ENGENHARIA AEROESPACIAL	100	Ficha submetida
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Susana Margarida da Silva Vieira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	15	Ficha submetida
Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Coelho Ramalho Oliveira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Jorge Alberto Cadete Ambrósio	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida

Frederico Castelo Alves Ferreira	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Edgar Caetano Fernandes	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Viriato Sérgio de Almeida Semião	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Afzal Suleman	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Abílio Manuel Pinho de Jesus	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Abel Santos	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Américo Lopes Azevedo	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
António Torres Marques	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Bernardo Almada Lobo	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Jorge Pinho de Sousa	Doutor	Ciências Aplicadas – Investigação Operacional	100	Ficha submetida
João Manuel Ribeiro da Silva Tavares	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Lia Patrício	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
António Lucas Soares	Doutor	Eng ^a Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Pedro Sanches Amorim	Doutor	Engenharia Industrial e Gestão	100	Ficha submetida
José Luis de Carvalho Martins Alves	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Jorge Martins	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
Luís Alexandre Machado da Rocha	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Sampaio	Doutor	Engenharia Industrial / Produção e Sistemas	100	Ficha submetida
João Luiz Afonso	Doutor	Engenharia Eletrónica Industrial	100	Ficha submetida
Henrique Manuel Dinis dos Santos	Doutor	Engenharia de Computadores	100	Ficha submetida
Maria Madalena Teixeira Araújo	Doutor	Eng ^a Produção especialidade Eng ^a Económica (equivalência) / Production Engineering	100	Ficha submetida
João Miguel de Amorim Novais da Costa Nóbrega	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros e Compósitos	100	Ficha submetida
Paulo Flores	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Higinio Gomes Correia	Doutor	Microtecnologias	100	Ficha submetida
Elsa Maria Pires Henriques	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
António Manuel Relógio Ribeiro	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas	Doutor	GESTÃO	100	Ficha submetida
João Miguel da Costa Sousa	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Luiz Manuel Varejão de Oliveira Faria	Doutor	ENGENHARIA MECÂNICA	100	Ficha submetida
Marco Alexandre De Oliveira Leite	Doutor	Líderes para indústrias tecnológicas	75	Ficha submetida
Nuno Manuel De Castro Santos Arantes e Oliveira	Doutor	Genética	100	Ficha submetida
Paulo Miguel Nogueira Peças	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
António Miguel Areias Dias Amaral	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Luís Filipe Galvão dos Reis	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
João Claro	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Fernando Jorge Lino Alves	Doutor	Ciência e Engenharia dos Materiais	100	Ficha submetida
Francisco Manuel Andrade Pires	Doutor	Mecânica Computacional	100	Ficha submetida

Pedro Camanho	Doutor	Engenharia Aeronáutica	100	Ficha submetida
Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
Gustavo Alexandre Oliveira Rodrigues Dias	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros / Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Júlio César Machado Viana	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros	100	Ficha submetida
Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso	Doutor	Management Accounting	100	Ficha submetida
António Pedro Garcia de Valadares Souto	Doutor	Engenharia Têxtil	100	Ficha submetida
José Manuel de Araújo Baptista Mendonça	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
Bárbara Rangel Carvalho	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
			5790	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)**4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.1.3.1.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	57	98,45

4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado**4.1.3.2.1. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff**

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 with a PhD (FTE):	57.9	100

4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado**4.1.3.3.1. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff**

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 with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	53.9	93,09
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação**4.1.3.4.1. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training 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 / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	56.9	98,27
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5**4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização**

A avaliação do desempenho do pessoal docente do programa doutoral assenta no sistema multicritério definido nos Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes das escolas envolvidas aprovados pelas respectivas reitorias, sendo aplicado a cada docente, individualmente e nos períodos estipulados por Lei. Os procedimentos permitem a avaliação quantitativa da actuação do pessoal docente nas diferentes vertentes envolvendo três critérios base: ensino, investigação, e transferência de tecnologia e serviço à sociedade. Em cada escola são elaborados relatórios sobre as avaliações de desempenho dos docentes que fornecem ampla informação sobre as avaliações realizadas, respeitando escrupulosamente o princípio da confidencialidade dos resultados da avaliação de cada docente.

Como exemplo, em 4.1.5 é apresentado o link para o regulamento de avaliação do pessoal docente do IST. Os regulamentos equivalentes relacionados com a FEUP e com a Univ Minho podem ser encontrados em:
<https://dre.pt/application/file/a/107629621>
<http://intranet.eng.uminho.pt/rad/RAD-EEUM.pdf>

4.1.4. Assessment of teaching staff performance and measures for its permanent updating

The evaluation of the performance of the teaching staff of the doctoral program is based on the multicriteria system defined in the Regulations for the Evaluation of the Performance of the Professors of the schools involved, approved by the respective rectors, being applied to each professor individually and in the periods stipulated by Law. The procedures allow the quantitative evaluation of the performance of faculty in the different aspects involving three basic criteria: teaching, research, and technology transfer and service to society. At each school, reports are produced on professors performance assessment that provide ample information on the assessments made, scrupulously adhering to the principle of confidentiality of the evaluation results of each professor.

As an example, in 4.1.5 the link to the Teaching Staff Assessment Regulation of IST is presented. Similar regulations regarding FEUP and Univ. Minho can be found in the links
<https://dre.pt/application/file/a/107629621>
<http://intranet.eng.uminho.pt/rad/RAD-EEUM.pdf>

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

<https://dre.pt/application/file/a/106980547>

4.2. Pessoal Não Docente**4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**

Não existe nenhum funcionário directamente ligado ao ensino deste programa de doutoramento. Contudo existe um conjunto alargado de funcionários que permitem o apoio aos docentes e aos alunos em termos laboratoriais ou oficiais, dependendo do trabalho de investigação dos alunos.

Para além dos funcionários indirectos das respectivas escolas, para o apoio administrativo direto do programa estão afetos 3 funcionários, um em cada escola, assim como existem técnicos de laboratório directamente envolvidos no apoio à investigação dos alunos.

- Apoio administrativo à coordenação do programa doutoral - 3 (um em cada escola)
- Técnicos de Laboratório – 17 + 10 (bolseiros)

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

There is no no-academic staff directly involved in teaching in this doctoral program. However there is a substantial number of staff members that provide support at laboratory or at tool-shop level in each school, which can be involved depending on the students research work.

In addition to the indirect staff of the respective schools, three staff members are directly assigned to the administrative support of the program, one in each school. Also laboratory technicians are directly involved in supporting student research.

- Administrative support of the coordination of the PhD program - 3 (one per school)
- Laboratory technicians – 17 + 10 (student grant holders)

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

- 4º ano - 1
- 9º ano – 1
- 11º ano - 1
- 12º ano – 13
- Licenciatura – 2
- Mestrado –
- Doutoramento - 2

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

- 4th grade - 1
- 9th grade – 1
- 11th grade - 1

12th grade – 13
Bachelor – 2
Master –
PhD - 2

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

As escolas implementam o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:

- *de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados*
- *de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bienal, a partir do ciclo de 2013-2014*

Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais das escolas (.dot), sendo

acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) eletronicamente.

Por exemplo, existe mais informação disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direcção de Recursos Humanos/NãoDocentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.3. Procedures for assessing the non-academic staff performance.

Active since it was legally created in 2004, the schools involved have updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:

- *The System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*
- *The System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-2014.*

This process was dematerialized and is available on the central application form of the schools (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.

Further information, as an example, is available at IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

As escolas envolvidas têm uma política de gestão de recursos humanos que afirma a formação como factor crítico para melhorar a performance dos seus profissionais, visando aumentar os níveis de produtividade. Em particular o IST possui uma Estrutura de Formação Contínua aprovada pelo Conselho de Gestão que possui como missão promover e apoiar todas as iniciativas de formação contínua, numa perspectiva de formação ao longo da vida, o que inclui a formação dos funcionários não docentes.

A Univ. do Minho por seu lado disponibiliza um plano de formação para funcionários nas áreas jurídica, recursos humanos, financeira e de contabilidade, comunicação e atendimento ao público, TIC-Informática na ótica do utilizador, TIC-Informática para profissionais, TIC-multimédia, línguas estrangeiras, cursos para dirigentes e qualidade.

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non-academic staff.

All involved schools have a human resource management policy focused on training as a critical factor for improving the performance of their employees, in order to increase productivity levels. In particular, IST has its Continuing Training structure

approved by the Governing Board that seeks to promote and support all initiatives of continuing training in a perspective of lifelong education, which obviously includes training non-teaching staff. Firstly, a diagnosis of training needs using as a tool online was carried out, which, after being properly analyzed and statistically processed supported the preparation of this assessment of the said diagnosis, and the preparation of training plans.

Univ of Minho, by its side, offers a training plan for employees in the areas of law, human resources, finance and accounting, communication and customer Service, ICT-Hardware in user optics, ICT-Informatics for professionals, multimedia, foreign languages, management and quality.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	71
Feminino / Female	29

5.1.1.2. Por Idade**5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	0
24-27 anos / 24-27 years	26
28 e mais anos / 28 years and more	74

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)**5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
Doutoramento	52
	52

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.**5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	82	81	37
N.º de vagas / No. of vacancies	30	30	30
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	17	16	0
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	17	16	0
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	1.6	2.3	2.5

5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**

O sucesso do programa de doutoramento é fortemente dependente de estudantes com um elevado perfil académico e motivados para a investigação científica dirigida para problemas complexos de engenharia de natureza multidisciplinar e capazes de interagir com equipas multidisciplinares em diferentes universidades nacionais e estrangeiras e com a indústria.

A estratégia de recrutamento envolve um processo de avaliação com um júri composto por 2-3 membros do comité científico do programa de doutoramento de cada universidade (IST, FEUP e Univ. do Minho). A seleção de candidatos segue um processo em 2 etapas, usando um conjunto de critérios ponderados, todos medidos numa escala de Likert de 5 pontos. A primeira fase de avaliação considera 5 critérios devidamente ponderados:

A. Educação, 35% (média das notas da Licenciatura e Mestrado, juntamente com sua adequação ao programa doutoral em causa);

B. Experiência Profissional e Formação Complementar, 13% (valorização de candidatos com experiência industrial relevante para o programa LTI);

C. Atividades de Investigação e Publicações, 15% (valorização de candidatos que tenham integrado equipas de investigação em ambiente académico);

D. Carta de Motivação, 6%;

E. Cartas de referência 6%.

Os itens B e C são de alguma forma complementares, no sentido de que o primeiro pretende capturar candidatos com experiência industrial relevante e o segundo pretende capturar bons candidatos que participaram em projetos de investigação e que sejam autores de publicações científicas e técnicas. Nestes itens, apenas as atividades profissionais e de pesquisa relacionadas com a Engenharia do Design e Produção são consideradas.

A 1ª fase de avaliação baseia-se na análise dos CVs dos candidatos, cartas de motivação e de referência, resultando numa lista ordenada de candidatos. O conjunto de candidatos melhor colocados (entre 20 a 25 candidatos) são depois selecionados para a segunda etapa de avaliação.

A 2ª fase envolve todos os candidatos selecionados na 1ª e consiste em entrevistas presenciais realizadas pelos elementos do júri, ponderadas com 25% de importância. O objetivo é aferir a motivação dos candidatos e o seu

alinhamento com os desafios científicos no âmbito de intervenção LTI/EDAM.

Os candidatos são então classificados globalmente numa escala de 5 valores.

A qualidade dos alunos matriculados no programa foi um aspecto enfatizado pelo Comité de Supervisão Externa Internacional no seu relatório de avaliação em 7/2017: "...The selection of students is very rigorous (typically one in four applicants is offered a place); the PhD students are of very high calibre: strongly motivated, well-prepared and forward thinking...The overall impression is that this is an excellent PhD programme which fulfils the needs of an ever-developing technological world, attracting high quality students, providing strong research elements combined with innovation, entrepreneurial and leadership in engineering design and manufacturing..."

5.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

The success of the doctoral program is highly dependent on high quality students motivated to engage in a scientific research work addressing complex engineering problems with a multidisciplinary nature and able to interact multidisciplinary teams in different national and foreign universities and in the industry.

The recruitment strategy involves an evaluation process with a jury composed by two to three members from the scientific committee of the PhD program in each university (IST, FEUP, and University of Minho). The selection of candidates follows a two stages process, developed using a specified set of weighted criteria all measured on a 5 points Likert scale. The first Evaluation Stage considers 5 criteria with corresponding weighs:

A. Education, 35% (Undergraduate and Master Programs final average marks, together with their adequacy to the LTI Program);

B. Professional Experience & Complementary Training, 13% (intending to capture candidates with relevant industrial experience);

C. Research Activities & Publications, 15% (intending to catch good candidates that have integrated research teams in a near-university environment);

D. Motivation Letter, 6%;

E. Reference Letters 6%.

Items B and C are somehow complementary, in the sense that the first intends to capture candidates with relevant industrial experience and the second intends to catch good candidates that have integrated research teams in a near-university environment. On these items only the professional & research activities related with the Engineering Design and Advanced Manufacturing are considered.

The first evaluation stage is based on the analysis of candidates CV, motivation and reference letters and results in a short list of potential students (between 20 to 25 candidates) that follow-up to the second evaluation stage.

The second Evaluation Stage involves an Interview pondered with 25%.

The second stage involve all the selected candidates in the first stage and consists on face-to-face interviews by the elements of the jury. The objective is to better understand the motivation of the candidates and their alignment with research activities under the LTI/EDAM field of intervention.

Candidates are then ranked based on an overall score based on a scale of 5 points.

The quality of the students enrolled in the doctoral program was an aspect emphasized by the international External Supervisory Committee in the report of July 2017: "...The selection of students is very rigorous (typically one in four applicants is offered a place); the PhD students are of very high calibre: strongly motivated, well-prepared and forward thinking....The overall impression is that this is an excellent PhD programme which fulfils the needs of an ever-developing technological world, attracting high quality students, providing strong research elements combined with innovation, entrepreneurial and leadership in engineering design and manufacturing..."

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

Os alunos são apoiados pelos seus orientadores, pela sua comissão de acompanhamento de tese (CAT) e pela comissão científica do programa no acompanhamento do seu progresso e no aconselhamento sobre os trabalhos de investigação a desenvolver. No primeiro ano de estudos, os alunos devem realizar e ser aprovados na maioria das disciplinas, identificar os seus orientadores, propor o plano de trabalhos à Comissão Científica do doutoramento e realizar uma primeira reunião com a CAT (após aprovação da comissão científica do programa). Nos anos seguintes são essencialmente apoiados pelos membros da sua CAT e pelos orientadores. Todos os anos, os alunos devem fazer pelo menos uma apresentação pública do progresso dos trabalhos à sua CAT que, ao incluir o orientador científico e elementos de diferentes áreas relevantes para o tópico de investigação, avalia o progresso, aconselha e orienta as linhas futuras de desenvolvimento. Em geral, os membros da CAT fazem parte do júri da defesa da tese.

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

The students get assistance from their supervisors, from their advisory committee (CAT) and from the scientific commission of the program to follow up their progress and get counseling on their major decisions on the academic path. In the first year of the program students are expected to do most of the curricular courses, identify their supervisors and propose their thesis plan and advisory committee (both approved by the scientific committee of the program). In this process they are supported by the scientific commission of the program and by the supervisors.

Every year students must make a public presentation of their thesis proposal, which is evaluated by the advisory committee thesis. The CAT, which includes the scientific supervisor and elements with different backgrounds relevant for the different aspects of the thesis, gives advice on further work and monitors the work progress. In general, the members of the CAT take part of the jury of the thesis defense.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

Todos os alunos são integrados em unidades de investigação acreditadas pela FCT e associadas ao programa, onde desenvolvem as suas actividades de investigação. Além disso, o programa promove acções que facilitam a integração dos alunos. Exemplos de algumas iniciativas são: o curso de Inovação e Empreendedorismo - um curso intensivo de uma semana em que todos os alunos do programa LTI das diferentes faculdades se juntam a estudantes de outros programas (Biotecnologia, Energia e Transportes) num bootcamp dedicado à inovação; curso de desenvolvimento de liderança - os alunos do LTI juntam-se a alunos de outros programas do MIT Portugal e, em actividades ao ar livre, têm a oportunidade de observar e melhorar as suas capacidades sociais, físicas e psicológicas para aprimorar as suas características de liderança envolvendo um conjunto de desafios em equipa e exercícios de encenação.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

All students are hosted by research units accredited by FCT and associated to the program, where they develop their research activities. Moreover, the program promotes actions that facilitate the integration of students. Examples among other initiatives are the Innovation & Entrepreneurship course – a one-week intensive course where all students from the LTI program from the different faculties are joined with students from the programs (Biotechnology, Energy and Transports) in a bootcamp program dedicated to innovation; Leadership Development course – the LTI students join the students from the other programs of the MIT Portugal and, in outdoors activities, have an opportunity to observe and improve their social, physical and psychological capabilities to enhance their leadership profile features in a set of team challenges and role-playing exercises. Additionally, the schools and the students associations promote cultural, socializing and ludic activities during the school year.

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

As 3 escolas têm iniciativas como Job Bank (Sessões de plataforma de recrutamento); Sessões de carreira (informação sobre processos de recrutamento); Oficinas de Carreira (acções de treino para preparação do recrutamento para Bolsas disponíveis); Semanas de Carreira (apresentações de empresas divididas por área); Jobshop (feira de emprego e semana de negociação); Estágios de verão (estágios em empresas). O programa contém unidades curriculares e iniciativas curtas de promoção do empreendedorismo que envolvem os alunos. Considerando que o programa dirige a investigação doutoral para a abordagem de problemas multidisciplinares e complexos de engenharia envolvendo interacções com empresas, os alunos são frequentemente desafiados por elas a integrar os seus quadros ou encontram um cargo industrial na área do seu doutoramento quando terminam o PhD. Os alunos são motivados a integrar projectos de investigação financiados para melhor financiar as actividades do PhD.

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

The 3 schools have initiatives like Job Bank (recruitment platform); Career Sessions (information sessions regarding the recruitment processes); Career Workshops (training actions for the preparation of recruitment for which the Career Scholarships are available); Career Weeks (company presentations divided by area); Jobshop (employment fair and negotiation week); Summer Internships (student internships in companies). The program contains courses fostering entrepreneurship, and students are involved in MIT entrepreneurship initiatives. Considering the objectives of the program and its design addressing engineering complex problems with the mandatory involvement of an industrial company, actually students are frequently invited to work in their sponsored companies or they find an industrial position related with their PhD when they finish the PhD. Students are motivated to submit and work on funded research projects with their supervisors to financing the PhD research.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

Os alunos possuem acesso directo e aberto aos Coordenadores em cada escola. Como mecanismo de acompanhamento e feedback da satisfação, existem reuniões periódicas e individuais com os alunos para aferir o seu progresso e dificuldades e para ouvir como podem ser melhorados e superadas. Exemplos resultantes desse mecanismo: actualização de conteúdos de unidades curriculares para permitir um maior alinhamento com os objectivos e o início mais cedo da tese; cursos curtos sobre escrita científica; apoio à procura de supervisores e residências industriais. O Comité de Supervisão Externa destacou que "The feedback from the students is extremely positive in terms of the opportunities that the programme offers in terms of research/industrial topics for projects and in terms of employment after completion. There is a strong sense of "belonging" among the students and there is a great deal of synergy between students and also between staff and students."

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

The Coordinators in each school have an open access for students and meet periodically and individually with them to understand the progress and difficulties and hear on how the progress can be improved and the difficulties overcome. This allows a follow-up and a feedback mechanism on students satisfaction. Example actions resulting from this

mechanism: courses content update for a better alignment and earlier start of students research; short courses on scientific writing; support on finding supervisors and industrial residences.

The External Supervisory Committee pointed out that "The feedback from the students is extremely positive in terms of the opportunities that the programme offers in terms of research/industrial topics for projects and in terms of employment after completion. There is a strong sense of "belonging" among the students and there is a great deal of synergy between students and also between staff and students."

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

As 3 escolas procuraram reforçar as iniciativas de internacionalização, participando em redes universitárias de referência e têm aumentando a sua atratividade e o número de estudantes internacionais, nomeadamente da Europa, através de uma política de utilização generalizada da língua inglesa nos seus programas. Nos diferentes programas de mobilidade, as unidades curriculares e os períodos de estudo são reconhecidos através do sistema ECTS.

Este programa PhD é desenvolvido em colaboração por três escolas (IST, FEUP e Univ. do Minho) integradas na parceria MIT Portugal. Os candidatos aceites no programa podem seleccionar a escola na qual se querem inscrever como alunos de doutoramento e podem realizar as unidades curriculares em qualquer uma das escolas.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

The 3 schools have sought to reinforce internationalization initiatives by participating in reference university networks and have increased their attractiveness and the number of international students, namely those from Europe through a policy of widespread use of the English language in its programs. Under different mobility programs the period of study is recognized through the ECTS system

This PhD program is developed in association among the three institutions (IST, FEUP and Univ. of Minho) integrated in the MIT Portugal partnership. The students accepted in the program can select the school in which they want to register and perform each course in any school.

6. Processos

6.1. Objetivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objetivos e medição do seu grau de cumprimento.

O programa Líderes para Indústrias Técnicas (LTI) é um programa doutoral orientado para a investigação científica na área da Engenharia do Design Produção Avançada no âmbito da iniciativa MIT Portugal, com o objectivo de explorar soluções para problemas industriais complexos através de actividades baseadas em projectos e usando e criando conhecimento especializado em áreas científicas e em áreas tecnológicas emergentes. Para alcançar esse objectivo, o programa enfatiza a investigação básica em "sistemas de engenharia", integrando não apenas as ciências da engenharia mas também as ciências económicas, de gestão e as políticas industriais, utilizando uma parceria estratégica envolvendo o IST, a FEUP e a Univ. Minho, juntamente com o MIT.

O objectivo principal pode ser definido como o ensino de uma nova geração de líderes para empresas com um elevado perfil tecnológico e de inovação, capazes de lidar com novos paradigmas para o desenvolvimento de produtos e sistemas complexos, suportados em sólidos alicerces científicos e em abordagens sistémicas da engenharia. A investigação inerente aos projectos de doutoramento com base em desafios industriais são um componente importante e central deste programa doutoral, tornando-o único entre os programas educacionais existentes, especialmente devido ao seu potencial impacto no futuro da indústria portuguesa. A educação e a investigação científica aplicada estão intimamente ligadas no percurso dos estudantes doutorais, para os quais o programa reforça a sua componente de experiência industrial, o conhecimento dos mecanismos inovação e o carácter pluridisciplinar dos actuais problemas de engenharia através das unidades curriculares, residências industriais e experiências científicas em diferentes laboratórios.

O objectivo é fornecer qualificações internacionalmente reconhecidas e necessárias para desempenhar de forma autónoma investigação científica e integrar equipas de desenvolvimento tecnológico, não só em instituições de ensino superior, laboratórios de investigação, mas também no sector industrial / empresarial ou na administração pública. Ao concluir o grau de doutoramento, os estudantes devem compreender os métodos de investigação e a realidade do laboratório, ter realizado trabalhos científicos de alto nível publicados em revistas de elevada qualidade (ISI/scopus) e sentirem-se confortáveis com a realidade industrial que apoiou a sua tese com toda a sua complexidade e diferentes dimensões.

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study programme, and measurement of its degree of fulfillment.

Leaders for Technical Industries (LTI) is a research-based doctoral program in the Engineering Design and Advanced Manufacturing area of MIT Portugal initiative, aiming at exploring solutions for complex industrial problems through problem-oriented and project-based activities and using and creating specialized knowledge in emerging scientific, technical and/or technological areas. In order to achieve these objectives, the program emphasizes basic research in "engineering systems", integrating engineering, management sciences, economics and policy, and project-based activities in engineering design and advanced manufacturing, making use of a strategic partnership involving IST/FEUP/Univ. Minho, together with MIT.

The main goal can be defined as training a new generation of leaders for companies with a high technological and innovation profile to enable new paradigms to deal with product development and manufacturing systems founded on a sound scientific background and on an engineering system perspective of the new industrial challenges.

Research PhD projects based on industry challenges are a major and central component of this PhD program, making it unique among the existent educational programs, especially given its potential impact on the future of Portuguese industry. Education and research are intimately tied for LTI students to whom there is a reinforcement of the industry and innovation knowledge gained from courses, internships and scientific research experiences. The purpose is to provide internationally renowned qualifications necessary to carry out independent scientific research and technological development activities, not only in higher education institutions, research laboratories, but also in the Industrial/Corporate sector or the public administration.

When concluding their PhD degree students are expected to understand the research methods and lab reality, have conducted high level scientific work published in high quality journals, and feel comfortable with the industrial reality that sponsored its thesis with all its complexity and different perspectives.

6.1.2. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho.

A revisão do currículo é realizada regularmente. As revisões curriculares, elaboradas pelos coordenadores do programa, em conjunto com as comissões científicas do programa em cada escola e o MIT, e submetidas à opinião dos Conselhos Científicos, Pedagógicos e de Gestão de cada escola, são realizadas sempre que houver necessidade de actualizar os programas, de melhorar os caminhos ou obrigações académicas impostas ao programa, como a actualização de áreas científicas ou disciplinares ou a criação ou extinção de unidades curriculares.

6.1.2. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

Curriculum review is carried out on a regularly basis. The curricula, elaborated and proposed by the program coordinators, in consultation with different scientific committees of the program in each schools and MIT, and submitted to the opinion of the scientific, pedagogical and management boards of the schools, undergo reviews whenever there is the need to update the syllabuses, to optimize academic paths or obligations that are imposed to the program, such as the update of scientific or discipline areas or the creation or extinctions of academic courses.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - IST - Métodos de Investigação em Engenharia / Engineering Research

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Métodos de Investigação em Engenharia / Engineering Research

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Miguel Nogueira Peças (30.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

A motivação por trás desta unidade curricular é permitir que os alunos entrem em contacto com práticas de grupos e áreas de investigação bem estabelecidas e equipá-los com a capacidade de identificar, seleccionar e aplicar as abordagens e métodos de investigação em engenharia mais adequados. Através de dois períodos como Investigador Residente em dois laboratórios diferentes, o aluno terá a possibilidade de estar em contacto com as melhores práticas, além de absorver uma miríade de técnicas de última geração, promovendo a definição dos seus tópicos de investigação doutoral e do seu plano de tese individual.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The motivation behind this course is to allow the students to contact with well established research teams practices and to equip him/her with the ability to identify, to select and to apply the most adequate research approaches and methods. Through two periods as Research Resident in two different labs the student will have the possibility to be in contact with best-practices as well as absorb a myriad of state-of-the-art inputs fostering the definition of his/her doctoral research topics and of his/her individual research plan.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático desta unidade curricular depende do tópico de pesquisa de cada aluno. Com base no tópico da dissertação proposto e no plano individual de pesquisa do aluno, o supervisor e o comité de dissertação ajudam o aluno a identificar dois locais e períodos para residências de investigação. Os dois laboratórios de pesquisa selecionados devem pertencer a duas instituições diferentes (IST / FEUP / UMinho e MIT) e é necessário identificar os supervisores nas instituições seleccionadas.

O professor da unidade curricular actua como facilitador dos contactos e planeamento das residências. Reuniões

periódicas com o professor contribuem para manter os alunos efectivamente focados nas suas actividades de investigação durante as residências.

As residências de investigação devem contribuir para o aluno escrever um documento científico individual, integrando os resultados de outras unidades curriculares, como por exemplo, os Seminários Tecnológicos.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus of this course is dependent on the students research topic. Based on the dissertation topic proposed and on the individual student research plan, the supervisor and the dissertation committee will help the student to identify the two research residences locations and periods. The two research laboratories selected should rather belong to two different institutions (IST/FEUP/UMinho and MIT). It is required to identify the research supervisors in the institutions selected.

The course faculty will act as facilitators in contacting and planning of the research residences. Periodic meetings with the faculty will contribute to keep the students effectively focused on its research-based activities while in the research laboratories.

As a result of the Research Residences the student must contribute to write an individual research paper, integrating for example the outcomes of other courses like Technological Seminars.

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

O programa da unidade curricular está desenhado para os resultados de aprendizagem. Os alunos devem ser capazes de:

- *Compreender os métodos de investigação em engenharia, seleccionar / planear caminhos / estudos experimentais e poder aplicá-los.*
- *Compreender o processo de comunicar os resultados da investigação e demonstrar a capacidade de fazê-lo (por exemplo, para escrever um documento de pesquisa).*
- *Demonstrar a capacidade de integrar equipas (de investigação), absorver as melhores práticas e agregar valor à equipa visitada.*

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus is designed for the learning outcomes of the course. The students should be able to:

- *Understand research methods, select/design experimental paths/studies, and be able to apply it.*
- *Understand the process of communicate research-based results and demonstrate the ability to do it (e.g.: to write a research paper).*
- *Demonstrate the ability to integrate (research) teams, to absorb the best-practices as well as to add value to the visited team.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A selecção dos dois Labs de Residência e do(s) supervisor(es) de investigação em cada laboratório depende do tópico da tese de doutoramento. O período de permanência em cada instituição deve ser equilibrado com outras actividades académicas e deve ser antecipado no plano de trabalhos individual. Os alunos precisam definir o tópico de investigação, o plano de trabalhos individual e terem identificado o supervisor de tese (e co-supervisor, se aplicável) antes de realizar as rotações laboratoriais.

Espera-se que os alunos colaborem no processo de identificação e planeamento da residência de investigação. Cada aluno é avaliado pelo seu desempenho em cada residência e pela qualidade do seu documento individual de investigação. O documento pode integrar trabalho desenvolvido noutras unidades curriculares, como os Seminários Tecnológicos, sendo sujeito a uma avaliação integrada e nas suas diferentes dimensões, se aplicável.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The selection of the two Residence labs and of the research supervisor(s) in each lab depends on the doctoral research topic. The period of permanence in each institution must be balanced with other academic and research activities, so it must be anticipated in the individual research plan.

Therefore, the students need to define the Thesis Topic and the Individual Research Plan prior to take the Research Laboratory Rotation Course. It results as a need to have also identified the thesis supervisor (and co-supervisor, if applicable).

Students are expected to collaborate in the process of Research Residence identification and planning. Each student will be evaluated by his/her performance in each Research Residence, by the quality of the individual research paper. If the paper integrates other courses, like the Technological Seminars, they should be evaluated together in the different dimensions if applicable.

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

A coerência das metodologias de ensino e dos resultados de aprendizagem resulta da integração de dois aspectos:

- *A capacidade de explorar soluções para problemas industriais complexos requer uma compreensão sólida dos métodos de investigação em diferentes áreas da engenharia e prática na sua real aplicação.*
- *A jornada de cada aluno num programa de doutoramento orientado para a investigação aplicada em engenharia deve ser reforçada pelo conhecimento de abordagens de investigação específicas, práticas e métodos relacionados com os principais temas e focos do trabalho.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The coherence of the teaching methodologies and learning outcomes results from:

- *The ability to explore solutions for complex industrial problems requires a robust understanding of engineering-based research methods and practice on its truthful application.*
- *The journey of each student in a research-based doctoral program must be reinforced by the knowledge of specific research approaches, praxis and methods related with the main focus topics under investigation.*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não existe uma bibliografia de consulta obrigatória.

Mapa X - IST - Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship**6.2.1.1. Unidade curricular:**

IST - Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Manuel de Castro Santos Arantes e Oliveira (30.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

A unidade curricular consiste num estudo sobre inovação tecnológica a ser desenvolvido por cada aluno individualmente. Em cada um dos estudos o objectivo principal é o de descrever um determinado sector ou indústria de base tecnológica, num determinado espaço geográfico, e identificar os principais obstáculos, limitações e oportunidades para inovação. Partindo dessa descrição, os alunos devem propor soluções, globais ou particulares, para fomentar a inovação na área escolhida, dando particular ênfase a oportunidades que potencialmente levem a actividades empreendedoras, criadoras de emprego, e económica e socialmente sustentáveis, focando em particular os desafios tecnológicos criados pelas soluções propostas.

O resultado final é uma apresentação sintética, bem como um relatório em forma de artigo de revisão, que contribua para uma visão actualizada do sector escolhido, idealmente publicável numa revista da especialidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is about a study on technological innovation, to be developed by each student individually. In each of the projects, the main objective is to be able to describe a certain technological sector or industry, in a certain geography, and identify the main obstacles, limitations and opportunities for innovation. From that description, students should propose solutions, global or particular, that will foster innovation in the chosen area, giving special emphasis to opportunities that will give rise to entrepreneurial activities, will create jobs, and are socially and economically sustainable, focusing particularly on the technological challenges brought about by the proposed solutions.

The final result is a brief presentation, as well as a written report, in the shape of a review article, which should contribute to an updated vision of the chosen industry, ideally to be published in a specialised peer-reviewed journal.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular é adaptada aos projectos que cada aluno escolhe, sendo os conteúdos programáticos função dessa mesma escolha e, portanto, variáveis. Note-se que os alunos são motivados a seleccionar projectos bem integrados com o tópico de pesquisa da sua tese, de forma a desde o início sejam confrontados com as diferentes dimensões e perspectivas da sua investigação.

6.2.1.5. Syllabus:

The course is adapted to the project each student chooses, with the program being a function of that same choice and therefore variable. It should be noted that students are motivated to select projects well integrated with the research topic of their thesis, so that from the beginning they are confronted with the different dimensions and perspectives of their research.

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

Os objectivos de aprendizagem centram-se sobretudo num esforço para fazer com que os estudantes saibam pensar de forma inovadora e empreendedora, ao mesmo tempo que conseguem olhar para um sector de base tecnológica de forma global e identificar desafios e oportunidades para inovação. Consequentemente, os conteúdos programáticos têm de se adaptar às áreas escolhidas, sendo função da disciplina e do seu responsável estimular abordagens inovadoras ao estudo dessas áreas e, em particular, à identificação e ao aproveitamento das oportunidades que nelas existem. Tal é levado a cabo de forma iterativa, flexível e usando criatividade mais que conteúdos fixos pré-definidos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The learning objectives for the course are mostly centered on an effort to help students think in a more innovative and entrepreneurial manner, while being able to look at a technology-based industry as a whole and identify the main challenges and opportunities for innovation. Consequently, the Program must be adapted to each selected area/industry, while the course and its faculty play the role of stimulating innovative approaches to the study of such industries and, in particular, to the identification and engagement with opportunities arising in it. That is carried out in an iterative way, with flexibility and using creativity rather than fixed, pre-defined contents.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da unidade curricular é realizado através de sessões de apresentação e discussão de cada projecto, com o responsável da cadeira e ocasionalmente convidados externos. O processo é iterativo e pretende ir orientando cada aluno para uma correta identificação dos desafios e oportunidades para inovação na área de sua escolha, bem como para a proposta de soluções exequíveis e uma avaliação do respectivo impacto sócio-económico. Também são discutidas as metodologias a aplicar, incluindo a estruturação de entrevistas com actores de relevo na área (técnicos, industriais, regulamentares...) e a sua revisão crítica. A avaliação é levada a cabo com base numa apresentação final sintética e num relatório em forma de artigo científico de revisão, publicável em revistas da especialidade.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of the course is carried out through presentations and discussion sessions focusing on each project separately, with faculty and occasional external guests. This is an iterative process aimed at guiding each student towards a correct identification of the challenges and opportunities for innovation in their chosen sector, as well as towards the proposal of feasible solutions and an evaluation of their socio-economic impact. In addition, the methodologies to be applied are discussed, including the structuring of interviews with stakeholders (technical, industrial regulatory...) and their critical revision. Student evaluation is based on a final, synthetic presentation, and on a report, in the shape of a scientific review paper, publishable in specialty scientific journals.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de discussão e apresentações estruturadas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como preparar os alunos para pensarem de forma mais inovadora e empreendedora, e auxiliar o nivelamento do conhecimento e da atitude de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transmission of practical and theoretical knowledge through the intensive use of presentation and structured discussion sessions. This approach allows not only the fulfilment of the course's objectives, but also preparing students to think more innovatively and entrepreneurially, and contribute to the levelling of students' knowledge and attitude across their diverse backgrounds and life stories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso aos projetos e áreas específicas escolhidas por cada aluno. The course's bibliography is adapted on a case-by-case basis to the projects and areas chosen by each student.

Mapa X - IST - Gestão para a Engenharia/ Management for Engineering**6.2.1.1. Unidade curricular:**

IST - Gestão para a Engenharia/ Management for Engineering

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Miguel da Costa Sousa (30)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Este curso visa aprofundar as capacidades dos alunos em tópicos específicos de engenharia e métodos de investigação associados, no campo de investigação a ser seguido por cada aluno.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is aimed to deepen student skills in specific engineering topics and associated research methods in the field of research to be followed by each student.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular deve ocorrer no 2º, 3º ou 4º semestre do percurso de investigação dos estudantes e pode considerar uma das duas seguintes opções:

- i) Assistência de Ensino (aulas práticas ou de laboratório);*
ii) Uma unidade curricular opcional na área da Engenharia ou da Economia/Gestão Avançadas a ser seleccionada pelo aluno, com relevância para a tese (requer aprovação da Comissão Científica do programa). Qualquer unidade curricular oferecida pelo IST ou por qualquer instituição parceira (FEUP, Univ. do Minho, MIT) no tema ao nível do 3º ciclo pode ser considerado. Unidades curriculares do 2º ciclo podem ser admitidas dependendo do caso.

6.2.1.5. Syllabus:

This course shall occur at 2nd, 3rd or 4th semester of doctoral training and may consider one of the two following options:

- i) Teaching Assistantship;*
ii) An optional Advanced Engineering, Economics or Management Course to be selected by the student, with relevance for the thesis (it requires the approval of the Scientific Committee of the program). Any course offered at IST or in any partner institution (FEUP, Univ. of Minho, MIT) in the relevant theme at the 3th cycle level may be considered. 2nd cycle courses may be considered in specific cases.

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da unidade curricular: aprofundar de uma forma supervisionada conhecimentos relevantes para a investigação doutoral ou facultar aos estudantes uma experiência de assistência à docência, constata-se que os conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos / competências necessárias aos referidos objectivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

In accordance with the learning objectives of the course: to acquire in a supervised way in depth knowledge relevant to the doctoral research or to allow an experience of teaching assistance, it is verified that the program contents aim to provide the students with the knowledge / skills necessary to these objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação do aluno (Individual):

A avaliação dos alunos é focada na preparação e discussão de um trabalho de investigação. O termo de referência para uma nota excelente será a contribuição para um artigo publicado, ou publicável, em uma revista de qualidade. Na opção de assistência ao ensino a avaliação será realizada em conjunto com o professor responsável pela unidade curricular leccionada em função da qualidade do trabalho docente.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Student assessment (Individual):

Student evaluation is focused on the preparation and discussion of a research paper. The reference term for an excellent grade will be a paper published, or publishable, in a quality research journal.

In the option of teaching assistance, the evaluation will be carried out jointly with the teacher responsible for course lectured as a function of the quality of the teaching work.

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

A metodologia de ensino tem essencialmente

- i) uma abordagem de "hands-on" na opção de assistência ao ensino o que é importante em casos onde uma actividade profissional futura ligada à academia seja esperada e,*
ii) no caso da opção por uma unidade curricular alternativa, uma contribuição efectiva para a aquisição de conhecimento em áreas relevantes da investigação e onde o aluno pode apresentar lacunas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology has essentially

- i) a hands-on approach in the option of teaching assistance, which is important in cases a future professional activity linked to the academy is expected and,*
ii) in the case of the option for an alternative curricular unit, an effective contribution to the acquisition of knowledge in relevant areas of research in which the student may present gaps.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso à opção e áreas específicas escolhidas por cada aluno.

The course's bibliography is adapted on a case-by-case based on the option and areas chosen by each student.

Mapa X - IST - Sistemas de Engenharia e Projecto /Engineering Systems and Research Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Sistemas de Engenharia e Projecto /Engineering Systems and Research Methods

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luiz Faria (14.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas (14.00)

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

Apresenta e discute metodologias de investigação em Ciências Sociais num contexto de Engenharia e Inovação, para aplicação a sistemas complexos que dependem de tecnologia e são também sócio-técnicos e organizacionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Presents and discusses Social Science research methodologies in a context of Engineering and Innovation, for application to complex systems that depend on technology but are also socio-technical and organizational.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os estudantes ficarão familiarizados com um conjunto de metodologias de investigação em Engenharia de Sistemas, praticarão métodos qualitativos e quantitativos e desenvolverão o seu projeto de investigação. A unidade curricular irá (1) analisar os passos necessários para enquadrar teoricamente uma questão de investigação empírica, (2) introduzir os estudantes ao conjunto de metodologias de investigação utilizadas nas ciências sociais, (3) analisar as limitações e vantagens de cada e (4) praticar alguns passos associados ao projecto e implementação de uma investigação.

6.2.1.5. Syllabus:

Students will become acquainted with a variety of approaches to research in Systems Engineering, practice Qualitative and Quantitative methodologies and develop their own research project.

The course will (1) examine the steps required to frame an empirical research question guided by theory, (2) introduce students to the range of research methodologies used by social scientists, (3) examine the strengths and limitations of each, and (4) practice some of the steps involved in research design and implementation.

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da unidade curricular, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos descritos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objectivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering the objectives of the UC, any expert in the field can reach the conclusion that the course contents aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação do estudante basear-se-á na preparação e discussão de um artigo de investigação. Uma classificação excelente equivale a um artigo publicado ou publicável numa revista de investigação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Student evaluation (individual) will be focused on the preparation and discussion of a research paper. The reference term for an excellent grade will be a paper published, or publishable, in a quality research journal.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Social Research Methods: Quantitative and Qualitative Approaches" W. Lawrence Neuman

Peter Medawar "Is the Scientific Paper a Fraud,"

Thomas M. Guterbock "Review: Why Money Magazine's "Best Places" Keep Changing"

Jan Noyes "QWERTY – the Immortal Keyboard,"

Glen Urban and John R. Hauser "Listening In' to Find Unmet Customer Needs and Solutions,"

Peter Hedstrom and Richard Swedberg, "Social Mechanisms: An Introductory Essay,"

Hevner, "Design Science in Information Systems Research"

Diana Scully and Joseph Marolla "Rapists' Vocabularies of Motive,"

Laura Kray, Leigh Thompson and Adam Galinsky "Battle of the Sexes: Gender Stereotype Confirmations and Reactance in Negotiations"

Pool et al. "Lean planning in the semi process industry, a case study"
Maxwell JA. (2002) "Understanding and Validity in Qualitative Research"

Mapa X - IST - Design de Produto / Product Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Design de Produto / Product Design

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Marco Leite (10)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Luís Filipe Galvão dos Reis (10), António Manuel Relógio Ribeiro (10)

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

O objectivo desta unidade curricular é a integração do design, fabrico e marketing na criação, desenvolvimento e promoção de um novo produto. Se adequado, pode envolver a criação virtual de uma nova empresa. A unidade curricular foi desenhada para desenvolver nos alunos competências em ferramentas e metodologias de desenvolvimento de produto; confiança nas capacidades de liderar um processo de criação de um novo produto; capacidade de compreender o papel das várias funções e áreas do conhecimento na criação de novos produtos; capacidade de coordenação de equipas multidisciplinares e reforço em conhecimentos obtidos em unidades curriculares anteriores através de um projecto prático.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The focus of this course is the integration of design, manufacturing and marketing in creating, developing and promoting a new product. It may involve consideration of a virtual company, if adequate. The course is intended to provide the student with the following benefits:

- 1. Competence with a set of tools and methods for product design and development.*
- 2. Confidence in the student's own abilities to create a new product.*
- 3. Awareness of the role of multiple functions in creating new products (e.g. industrial design, engineering, production, organization, marketing, finance).*
- 4. Ability to coordinate multiple, interdisciplinary tasks in order to achieve a common objective in product design.*
- 5. Reinforcement of specific knowledge from other courses through practice and reflection in an action-oriented setting.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução
Inovação e competitividade.
Produtos e serviços.
Criatividade no desenvolvimento de produto.
Geração e avaliação de conceitos de produto
Projecto para fabrico e montagem.
Análise económica e fontes de financiamento*

6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction
Innovation and competition.
Products and services
Creativity in product development
Concept generation and evaluation
Design for manufacturing and assembly
Economic analysis and funding*

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

Os alunos adquirem um amplo conhecimento das diferentes etapas e conteúdos envolvidos no design de produtos seguindo uma abordagem baseada em projetos. Desta forma, os alunos devem ser capazes de entender o design do produto na sua complexidade e multidisciplinaridade, e ao mesmo tempo adquirem competências para lidar com a tomada de decisões de engenharia e com problemas de engenharia mal definidos e para liderar projetos envolvendo equipas de design de produtos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Students acquire a broad knowledge of different steps and content for the product design following a project based approach. In that way, students should be able to understand the product design in its complexity and multidisciplinary, while also being able to deal with engineering decision making, ill-defined engineering problems and to lead projects involving the product design teams.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos serão avaliados de forma individual, integrando a análise do projecto de cada aluno, junto com a sua contribuição para os outros componentes do programa doutoral.

As aulas são centradas na abordagem para conceber e projectar um novo produto e apresentar um protótipo na aula final da unidade curricular (um protótipo totalmente funcional para produtos simples ou um protótipo para um subsistema do produto completo quando estão em causa produtos de maior complexidade). Espera-se que os projectos estejam, na medida do possível, bem integrados no âmbito do trabalho de tese de cada aluno, e que consolidem objectivos de aprendizagem dos princípios e métodos de design e desenvolvimento de produtos e de compreensão da natureza multidisciplinar inerente ao processo de design, no contexto da própria proposta de investigação do aluno. As ideias do e para o projecto e as decisões de design são tomadas pelos alunos da turma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Student assessment will be established in an individual basis, integrating the analysis of each student project, together with his/her contribution to all other components of the doctoral course.

Central to the classes is the approach to conceive and design a new product and present a prototype in the final class session (a fully working prototype for simple products, or a prototype for a sub-assembly of the full product for complex products), which is expected to be well integrated in each student doctoral research project. The goal of this project is to learn principles and methods of product design and development and to appreciate the inherent multidisciplinary nature of the process, in the context of the student's own research proposal. Project ideas and design decisions are expected to emerge from the students in the class. The assignments for the course correspond to a staged approach to developing the product.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Product Design & Development: K. T. Ulrich, S. D. Eppinger 2003 McGraw-Hill 2003, 3rd Ed, ISBN 0071232737

Product Design: Kevin Otto, Kristin Wood 2001 Prentice-Hall 2001, ISBN 0130212717

Creating Breakthrough Products: J. Cagan & C. Vogel 2002 Prentice Hall 2002, ISBN 0-13-969694-6

The Art of Innovation: Tom Kelley 2001 Currency Doubleday 2001, ISBN 0-385-49984-1

Proactive risk management: Controlling uncertainty in product development: Preston G. Smith, Guy M. Merritt 2002

Productivity Press, 2002

Mapa X - IST - Gestão de Sistemas de Fabrico/Production Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Gestão de Sistemas de Fabrico/Production Management

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Elsa Maria Pires Henriques (28.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Esta unidade curricular visa envolver os estudantes de doutoramento em questões industriais complexas, através da análise de desafios e oportunidades de investigação e desenvolvimento industrial. Espera-se que os estudantes desenvolvam uma residência de investigação em estreita cooperação industrial. A residência deve ser planeada para facilitar e promover o trabalho de doutoramento do aluno que conduz a sua tese. A residência industrial deve considerar, entre outras questões relevantes para a investigação, a compreensão da dinâmica industrial em que o trabalho do aluno é enquadrado, a recolha de dados de campo qualitativos e / ou quantitativos, a identificação de necessidades e a compreensão dos requisitos relevantes de engenharia, testando e validando os seus resultados, soluções ou protótipos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is aimed at engaging doctoral students in complex industrial issues, through the analysis of challenges and opportunities for industrial R&D. Students are expected to develop a research residence in close industrial cooperation. The residence should be planned to facilitate and promote the student's PhD work leading to his/her thesis. This will consider, among other potential issues, understanding the industrial dynamics in which his/her research is integrated, collecting qualitative and/or quantitative field data, identifying and understanding relevant engineering requirements, testing and validating results, solutions or prototypes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos são definidos caso a caso em função de cada plano de tese. Os objetivos e o plano de trabalhos na residência industrial são desenvolvidos pelo aluno, envolvendo o(s) orientador(s) e a(s) empresa(s) e são discutidos e aprovados pelo responsável da unidade curricular.

Como resultado da residência industrial o aluno entrega para avaliação um documento escrito sob a forma de "artigo publicável" que pode evoluir para publicação ou para um capítulo da sua tese.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus is defined on a case-by-case basis according to each thesis plan. The objectives and the plan of work in the industrial residence are developed by the student, involving the supervisor (s) and the company(ies), and are discussed and approved by the person in charge of the curricular unit.

As a result of the industrial residency the student submits for evaluation a written document in the form of a "publishable article" that can be developed for further publication or for a chapter of his/her thesis.

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

Considerando que este programa de doutoramento pretende desenvolver actividades de investigação e doutorados em estreita interacção com indústrias avançadas tecnologicamente, os alunos realizam uma residência industrial obrigatória. Essa residência permite-lhes o contacto próximo com a realidade industrial e a compreensão da estrutura organizacional, para além de facilitar a integração dos diferentes constrangimentos e oportunidades de valorizar os seus objectivos de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering that this doctoral program intends to produce research outcomes and PhD graduates in close interaction with technically advanced industries, the students must fulfill an internship for the development of an integrated research in an industrial environment. This will allow them to have a close contact with the industrial reality, and understand the framework and the different constraints and value of their research objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação dos alunos (individual) baseia-se na apresentação e discussão de um documento de investigação, que deve ser desenvolvido sobre um tópico relacionado com o trabalho de tese de cada aluno. Sugere-se que os trabalhos de investigação considerem o problema / objectivo do estágio, o estado da arte, a metodologia utilizada para abordar o problema os resultados alcançados. Espera-se que o documento integre o trabalho a ser desenvolvido noutras unidades curriculares (por exemplo, integrando as Rotações Laboratoriais envolvidas na unidade curricular Métodos de Investigação em Engenharia e a Residência Industrial) e na unidade curricular de Seminários Tecnológicos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students assessment (individual) is based on the presentation and discussion of a research paper, which should be developed in a topic related with the research work developed by each student. It is suggested that research papers consider the problem/objective of the internship, the state of the art, the methodology used to address it and the results. It is expected that the paper integrates the work to be developed in other courses (e.g., merging the outcomes of the Lab Rotations of the course Engineering Research Methods with the Industrial Residence) and in the Technological Seminars.

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

Para realizar um programa de doutoramento, que visa explorar soluções para problemas industriais complexos através de actividades orientadas à solução, e enfatizar a pesquisa básica em "sistemas de engenharia" em áreas de engenharia do design e sistemas de produção, os alunos devem ter um contacto próximo com o problema industrial complexo que pretendem abordar no seu contexto real e explorar e compreender suas diferentes perspectivas e dimensões.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

To accomplish a research-based doctoral program, aimed to explore solutions for complex industrial problems through problem-oriented activities, and to emphasize the basic research in "engineering systems", together with project-based activities in engineering design and advanced manufacturing, students must be in close contact with the complex industrial problem in their real context and explore and understand its different perspectives and dimensions.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não existe uma bibliografia formal uma vez que ela é definida caso a caso. A lista seguinte refere-se a bibliografia geral frequentemente sugerida:

There is no formal bibliography since its is defined case by case. The following list refers to some general bibliography frequently suggested:

*Bounfour, Ahme (2016) Digital Futures, Digital Transformation: From Lean Production to Acceluction. Springer
Alp Ustundag, Emre Cevikca (2017) Industry 4.0: Managing The Digital Transformatio. Springer
E.L.K.E Chryssolouris (2006) Manufacturing Systems: Theory and Practice. Springer
Rao, Ravipudi Venkata (2007) Decision Making in the Manufacturing Environment. Springer*

Mapa X - IST - Desenvolvimento de Produto/Product Development

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Desenvolvimento de Produto/Product Development

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luís Filipe Galvão dos Reis (28.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Esta unidade curricular pode ser realizada através de uma de duas opções dependendo do tópico de investigação do aluno:

- 1. Objectivos de aprendizagem específicos em Desenvolvimento do Produto estendendo os conteúdos envolvidos na unidade curricular Design do Produto para os temas da engenharia de detalhe e de validação de produtos complexos, se o tópico de investigação residir claramente neste domínio (Opção 2);*
- 2. Outros objectivos de aprendizagem numa área opcional envolvendo uma unidade curricular Engenharia Avançada com relevância para a tese a ser seleccionada pelo aluno com aprovação da Comissão Científica do programa (qualquer unidade curricular oferecida pelo IST ou outra escola associada (FEUP, Univ. Minho, MIT) no tema relevante pode ser considerada) (Opção 2).*

Esta unidade curricular pode ocorrer apenas no 2º ano do doutoramento e sempre numa fase em que o estudante tenha o plano de tese desenvolvido e bem definido o que quer construir e atingir no final do seu PhD.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course can be done through one of two options depending on the student's research topic:

- 1. Specific learning objectives in Product Development by extending the contents involved in the Product Design course to topics of detailed engineering, prototyping and validation of complex products, if the research clearly resides in this area (Option 2);*
 - 2. Other learning objectives in an optional area involving an Advanced Engineering course with relevance to the thesis to be selected by the student with approval of the Scientific Committee of the program (any course offered by IST or another associated school (FEUP, Univ. Minho, MIT) in the relevant topic can be considered) (Option 2).*
- This curricular unit can occur in the 2nd year of the PhD and always at a stage where the student has the thesis plan developed and well defined what he wants to build and achieve at the end of his/her PhD.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Option 1 will consider a tutorial class, with the entire course based on individual needs, to be established for each student, based in the main design tasks:

- 1. Definition of the main specifications/Formulating problem.*
 - Detailed description of the product/equipment/system specifications, as well as taking into consideration all the normative and legal constrains and technical demands. Assess and review of the technical constrains and/or requirements, also the assessment of the applicable ISO standards and legislation should be considered.*
 - The output of this task will be a set of design orientating principles and targeting values to be used in the subsequent design phases.*
- 2. The conceptual design/Generating alternatives.*
 - It starts with a bibliographic review of product/equipment/system under analysis.*
 - Then a creative development phase, in which the assessed configurations will be cross checked against t ...*

6.2.1.5. Syllabus:

Option 1 considers tutorial classes according to individual needs established for each student, based in the design phases:

- 1. Definition of specifications/Formulating problem. Detailed description of the product/system specifications, taking into account the normative and legal constrains and technical demand.*
- 2. Conceptual design/Generating alternatives. Bibliographic review of product/system under analysis followed by a creative development phase, in which the assessed configurations are checked against specifications. New configurations, resulting from the combination or modification of previous concepts are expected*
- 3. Analyzing alternatives. Based on basic sciences and computational skill, engineering models are prepared and developed to evaluate the design alternatives*

4. *Evaluating alternatives. Comparison of the predicted performance of feasible designs to determine the “best” one (multiple criteria)*
5. *Detail Design in order to achieve the real product/equipment/system.*

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

No caso da opção 1, os alunos aprendem e aprofundam o desenvolvimento de produtos / sistemas, incluindo ferramentas de validação do projecto de engenharia claramente alinhadas com os objectivos de sua investigação. Espera-se que desenvolvam soluções diferentes e obtenham uma solução satisfatória para sua investigação/projecto, que possa ser materializada em modelos e protótipos, e que identifiquem e entendam as especificações de engenharia relevantes, testem e validem os resultados ou soluções.

No caso da opção 2, os alunos têm a oportunidade de frequentar um curso de Engenharia Avançada e adquiriram os conhecimentos teóricos específicos e relevantes para suas pesquisas apoiados por um professor em aulas formais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

In the case of option 1 students are expected to learn and go deeper on the development of product/systems including design validation tools clearly aligned with their research objectives. They are expected to develop different solutions and achieve a satisfactory solution for their research/design, that could be materialized in a model, prototype, and identify and understand relevant engineering specifications, testing and validating results or solutions.

In the case of option 2 students have the opportunity to enroll in an Advanced Engineering course and aquired the specific and relevant theoretical knowledge for their research supported by a professor in a formal classes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na opção 1 as aulas serão essencialmente tutoriais e adaptadas às necessidades da investigação de cada aluno.

Avaliação dos estudantes (Individual): 1. Apresentação e discussão de um relatório/artigo final relacionado com o produto/equipamento/sistema desenvolvido dentro do tópico de investigação de cada estudante. 2. Trabalho durante o período de desenvolvimento.

A opção 2 seguirá as metodologias de ensino e avaliação da unidade curricular frequentada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Option 1 involves tutorial classes adapted to the research needs of each student.

Student assessment (Individual): 1. Presentation and discussion of a final report/paper regarding the product/equipment/system carried out in the topic related with the research work developed by each student. 2. Work effort during development period.

Option 2 follows the teaching methodologies of the Advanced Engineering course selected.

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

A unidade curricular tem como objectivo fundamental a aquisição de conhecimentos teóricos e de competências práticas dirigidas para os temas e para os planos de investigação dos alunos. A existência de 2 opções de percurso permite não apenas uma adaptação efectiva a cada plano de investigação como ainda permite aos alunos o envolvimento de diversos professores e o acesso ao seu aconselhamento e suporte.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The main objective of the curricular unit is the acquisition of theoretical knowledge and practical skills adapted to the subjects

and to the particularities of their research plans. The existence of 2 options for the course not only allows an effective adaptation to each research plan but also allows the students to get involved with several teachers and have access to their advice and support.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia depende da opção seguida pelos estudantes. Na opção 1 inclui:

The bibliography depends on the option selected by the students. In the option 1 it includes:

- *Product Design & Development: K. T. Ulrich, S. D. Eppinger 2003 McGraw-Hill 2003, 3rd Ed, ISBN 0071232737*
- *Product Design: Kevin Otto, Kristin Wood 2001 Prentice-Hall 2001, ISBN 0130212717*
- *Engineering Design: G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote, 3rd edition, Springer*
- *Engineering Design: A Project Based Introduction: Clive L. Dym, Patrick Littl, 3rd edition, John Wiley*
- *Design Structure Matrix Methods and Applications (Engineering Systems). Steven D. Eppinger, Tyson R. Browning. MIT Press, 2016.*

Mapa X - IST - Liderança/Leadership

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Liderança/Leadership

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Manuel de Castro Santos Arantes e Oliveira (28.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

A unidade curricular centra-se no desenvolvimento, em grupo, "hands-on" de um projecto empreendedor escolhido pelos alunos. Cada grupo deverá propor e envolver-se numa iniciativa empreendedora de base tecnológica, demonstrando cada aluno em particular capacidades de liderança individual (em diferentes aspectos da iniciativa). O objectivo final é o de possibilitar uma experiência empreendedora a todos os estudantes, de forma a que eles possam identificar, observar, e efectivamente participar nas várias fases de criação, desenvolvimento e crescimento inicial de uma empresa. O resultado escrito final é um relatório que deverá incluir o esboço de um plano de negócios, um roteiro para implementação e uma lista de resultados práticos reais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course focuses on a "hands-on" entrepreneurial project to be developed by groups of students. Each group of students must engage in a technology-based entrepreneurial initiative, and each student must demonstrate leadership skills (in different aspects of the initiative). The ultimate goal is to facilitate an entrepreneurial experience to all students, so that they may identify, observe, and effectively participate in all phases of firm creation, development, and early growth. The final written result is a report, including a draft business plan, an implementation roadmap and a list of actual, practical achievements.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os alunos irão aprender e estudar, de forma interactiva, conceitos e tópicos como: propriedade intelectual, mercados, transferência de tecnologia, negociação, construção de equipas, gestão de ciência e tecnologia, marketing e vendas, levantamento de fundos, parcerias estratégicas, e internacionalização de negócios.

A disciplina é parte de um objectivo mais amplo de ligar a investigação científica e tecnológica ao nível doutoral com conhecimentos, práticas e atitudes inovadoras e empreendedoras. Estes objectivos serão atingidos em colaboração estreita com organizações internacionais, incluindo o Programa MIT Portugal e a Fraunhofer Society.

6.2.1.5. Syllabus:

Students shall learn and study, in an interactive way concepts and topics such as: intellectual property, markets, technology transfer, negotiation, team building, science and technology management, sales and marketing, fund raising, strategic partnerships, and business internationalisation.

The course is part of a broader objective of connecting scientific and technological research at the doctoral level with entrepreneurship and innovation-based knowledge, practices and attitudes. This will be done in close collaboration with international organisations including the MIT Portugal Programa and the Fraunhofer Society.

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

Dado que os objectivos de aprendizagem têm a ver com a exposição dos alunos ao que significa construir uma empresa de base tecnológica e fazê-la crescer, Os conteúdos programáticos terão de ser "hands-on" e terão de fazer com que os estudantes enfrentem directamente os verdadeiros desafios de lançar um projecto empreendedor. Assim, enquanto os alunos aprenderão alguma da teoria por detrás dos conceitos mencionados (mercados, PI etc.) através de sessões de discussão, a maior parte da aprendizagem acontecerá colocando os alunos "a fazer", no contexto da criação, pelos próprios, de uma nova empresa.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Since the learning objectives concern the exposure to what it takes to build a technology-based company and make it grow, the Program must be hands-on and directly make the students face the real challenges of entrepreneurial projects. Therefore, while they will learn the theory behind some of the concepts mentioned (markets, IP, etc.) through discussion sessions and lectures, most of the learning will be "by doing", in the context of them actually starting a company themselves.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da disciplina é feito através de sessões de apresentação e discussão de cada projecto, com o responsável da cadeira e ocasionalmente convidados externos. O processo é iterativo e pretende ir orientando cada grupo para um plano de negócios exequível e abrangente, bem como para os passos mais adequados à implementação inicial do negócio.

A avaliação final terá como base uma apresentação pública e um relatório, que deverá incluir o esboço de um plano de negócios, um roteiro para implementação e uma lista de resultados práticos reais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of the course is carried out through presentations and discussion sessions focusing on each project, with faculty and occasional external guests. This is an iterative process aimed at guiding each student towards a feasible and comprehensive business plan, as well as in the first steps in the actual implementation of the business.

Student evaluation (Group) will be based on a public presentation and a report, including a draft business plan, an implementation roadmap and a list of actual, practical achievements.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de discussão e apresentações estruturadas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como preparar os alunos para pensarem de forma mais inovadora e empreendedora, e auxiliar o nivelamento do conhecimento e da atitude de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transmission of practical and theoretical knowledge through the intensive use of presentation and structured discussion sessions. This approach allows not only the fulfilment of the course's objectives, but also preparing students to think more innovatively and entrepreneurially, and contribute to the levelling of students' knowledge and attitude across their diverse backgrounds and life stories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso aos projetos escolhidos por cada grupo.

The course's bibliography is adapted on a case-by-case basis to the projects chosen by each group.

Mapa X - IST - Gestão de Inovação/Innovation Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Gestão de Inovação/Innovation Management

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Miguel Areias Dias Amaral (21.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Elsa Maria Pires Henriques (21.00)

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

A unidade curricular visa introduzir os estudantes de doutoramento nas áreas das políticas industriais, estudos de inovação e sistemas de produção. Pretende abordar a industrialização, a engenharia e a produção a partir de pontos de vista complementares, incluindo estudos quantitativos e qualitativos, para permitir o desenvolvimento de uma perspectiva abrangente dos fenómenos baseados em inovação, envolvendo os riscos inerentes, estratégias e ferramentas para os avaliar e monitorizar. O objetivo principal é analisar as estratégias existentes para a manufactura e para a industrialização em países e regiões desenvolvidos e em desenvolvimento, bem como para atenuar os riscos emergentes de desindustrialização em muitas regiões do mundo. O foco é na dinâmica da gestão do conhecimento para promover a competitividade e reduzir a vulnerabilidade sócio-económica às crises locais e globais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to introduce doctoral students to industrial policy, innovation studies and manufacturing systems research. It intends to approach industrialization, engineering and manufacturing from complementary viewpoints, including quantitative and qualitative research, in order to allow the development of a comprehensive perspective on innovation based phenomena, related risks, strategies, and tools to assess and monitor them. The main goal is to analyze existing strategies for manufacturing and industrialization in developed and developing countries and regions, as well as for mitigating emerging deindustrialization risks in many regions worldwide. The focus is on the dynamics of managing knowledge to foster competitiveness and reduce socioeconomic vulnerability to local and global crises.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução: Análise de Política Industrial e Estudos de Inovação*
- *Observação, avaliação e benchmarking como ferramenta de aprendizagem de políticas: o uso de indicadores na indústria; taxonomias; trabalho e mercados.*
- *A construção social dos sistemas de inovação industrial: instituições, emprego, políticas e complexidade - Integração de políticas, convergência e diversificação de ações*
- *Crescimento endógeno e exógeno: teorias e prática; mercados de trabalho; distribuição de renda; lições da pesquisa empresarial.*
- *Industrialização, geografia e política - Globalização e cooperação internacional*
- *Riscos de desindustrialização, desemprego e processos de tomada de decisão.*
- *Regulação e políticas para novas formas de inovação tecnológica*
- *Estudos setoriais: biotecnologia; automóvel; aeronáutica, espaço; gás de petróleo*

- Cadeias de abastecimento. Análise de rede.
- Assessoria e análise da política de inovação

6.2.1.5. Syllabus:

- *Introduction: Industrial Policy Analysis and Innovation Studies*
- *Observation, assessment and benchmarking as a policy learning tool: the use of indicators in industry; taxonomies; labour and markets.*
- *The social construction of industrial innovation systems: institutions, employment, policies and complexity - Policy integration, convergence and action diversification*
- *Endogenous and exogenous growth: theories and practice; labour markets; income distribution; lessons from entrepreneurship research.*
- *Industrialization, geography and policy - Globalization and international cooperation*
- *De-industrialization risks, unemployment and decision making processes*
- *Regulation and policies towards emerging forms of technological innovation*
- *Sectorial studies: biotechnology; automobile; aeronautics, space; oil&gas*
- *Managing the supply chains. Network analysis.*
- *Policy advice and innovation policy analysis*

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

A introdução dos conceitos baseados na literatura científica fornece aos alunos as diferentes perspectivas sobre inovação e política industrial e integra-as num quadro alargado de industrialização, emprego e crescimento sustentável. A discussão de casos e estudos sectoriais permite aos alunos interiorizar os conteúdos programáticos, expor e problematizar os conteúdos abordados e compreender o desenvolvimento tecnológico num contexto económico e social mais amplo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The introduction of the concepts based on scientific literature provides the students with the different perspectives on innovation and industrial policy and integrates them on a larger framework of industrialization, employment and sustainable growth. The discussion of cases and sectorial studies allows the students to internalize the programmatic contents, exposing and problematizing the contents addressed, and to understand the technological development in a broader economical and social context.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é orientada para a investigação e o seu conteúdo curricular tem uma sólida base teórica. Os alunos têm leituras obrigatórias da literatura recomendada para apresentação e discussão em cada aula, para além de terem de preparar e redigir um trabalho de investigação num tema relevante em inovação e/ou política industrial no contexto dos seus teses de doutoramento. Existe um interesse em ilustrar a "prática" da execução de políticas públicas industriais e de inovação e de estratégias empresariais. Em geral, a unidade curricular inclui a apresentação de material essencialmente empírico, embora com a necessária sistematização e agrupamento de conceitos, bem como sessões de carácter mais analítico, tentando assim expandir as consequências genéricas resultantes de uma análise empírica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is research-based and the curriculum content has a sound theoretical foundation. It requires mandatory readings of the recommended literature for the preparation of each class, in addition to writing-up a research paper in a theme relevant to innovation and/or industrial policy in the context of the students doctoral research work. There is an interest in illustrating the "practice" of the execution of industrial and innovation policies of both public policies and entrepreneurial strategies. In general, the course includes the presentation of essentially empirical material, although with the necessary systematisation and grouping of concepts, as well as sessions of a more analytical character, thus trying to expand the generic consequences that result from an empirical analysis.

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

A unidade curricular está organizada de forma "personalizada" para facilitar um ambiente real e efectivo de investigação e ajudar os alunos de doutoramento na sua introdução em temas de inovação e de políticas industriais. O trabalho do aluno e a assistência do corpo docente são organizados em três fases de alocação de tempo, da seguinte forma:

- 1. Aulas estruturadas, uma sessão por semana (3 horas), incluindo apresentações de professores e oradores convidados, bem como discussão de leituras seleccionadas e outras discussões colectivas que ilustram o "prática" da execução de políticas industriais e de inovação. Isso permite o contacto de estudantes com as diferentes perspectivas de problemas e ambientes complexos, juntamente com uma análise crítica e prática da literatura científica na área.*
- 2. Sessões / reuniões individuais / interacção "aluno-professor", orientada para a elaboração de um trabalho de investigação (a ser organizado individualmente, com uma abordagem caso a caso) e de forma a promover discussões presenciais que ilustram questões específicas sobre a "prática" da execução de políticas industriais e de inovação;*
- 3. Trabalho individual, incluindo trabalho em casa, horas de biblioteca e outros períodos de trabalho.*

O documento de pesquisa, a ser preparado / discutido ao longo do semestre e submetido por escrito até o final do semestre, permite que os alunos elaborem uma nova contribuição no campo da inovação e/ou nas políticas

industriais, de forma prospectiva e com base na análise de um determinado problema envolvendo questões de investigação com relevância na área durante a última década e para o seu trabalho de tese.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The course is research-based and has been organized in a “personalized” way to facilitate a true and effective research environment to help introducing doctoral students to innovation and industrial policy research. The student work and assistance from faculty is organized in three groups of time allocation, as follows:

- 1. Structured lectures, one session per week (3 hours), including presentations by faculty and invited speakers, as well as discussion of selected readings by students and other collective discussions illustrating the “practice” of the execution of industrial and innovation policies. This allows the contact of students with different perspectives of complex problems and environments together with a hands-on critical analysis of the scientific literature in the area*
- 2. Individual sessions/meetings/interaction “student-faculty”, oriented towards the preparation of a research paper (to be arranged individually, in a case-by-case approach) and in a way to promote face-to-face discussions illustrating specific issues about the “practice” of the execution of industrial and innovation policies;*
- 3. Student work, including home work, library hours and other working periods.*

The research paper, to be prepared/discussed throughout the term and submitted in written form by the end of the term, is purposeful for students to elaborate a new contribution on innovation and/or industrial policy analysis, in a prospective manner and based on the analysis of a specific issue and research question with relevance to industrial innovation during the last decade and to their thesis work.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Locke, R. and Wellhausen, R. (2014), “Production in the Innovation Economy”, MIT Press
- Berger, S. (2013), “Making America – from innovation to market”, MIT Press
- Mazzucato, M. (2013), “The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths”, Anthem Press, London
- McKinsey Global Institute (2012), “Manufacturing the future: the new era of global growth and innovation”.
- Rothang, M., Peistrup, M. and Lageman, B. (2011), “Industrial Collective Research Networks in Germany: Structure, firm involvement and use of results”, *Industry and Innovation* 18 (4).
- Von Hippel, E. (1988), *The Sources of innovation*. Oxford University Press, New York
- Aghion, P., Boulanger, J. and Elie Cohen, (2011) “Rethinking Industrial Policy”, *Bruegel Policy Brief*
- Gault, F. (2011) “Social impacts of the development of science, technology and innovation indicators

....

Mapa X - IST - Seminários Tecnológicos/Technological Seminars

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Seminários Tecnológicos/Technological Seminars

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Manuel de Castro Santos Arantes e Oliveira (30.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

A disciplina consiste na escolha de um tema – o da tese de doutoramento, se possível – por parte de cada aluno, e na sua reformulação tendo em conta o potencial inovador e/ou empreendedor da ideia de base. O objetivo último é o de estabelecer uma ligação forte entre por um lado, a aprendizagem de conceitos ligados a inovação, empreendedorismo e mudança tecnológica e, por outro, os temas técnicos escolhidos pelos alunos de doutoramento para as suas teses.

O resultado final é dividido em 2 partes. Um primeiro relatório em forma de artigo científico, que poderá ser o capítulo introdutório de cada tese e que deverá ser publicável numa revista da especialidade; e um segundo relatório em forma de proposta de valor centrada numa solução – um produto, serviço ou iniciativa de interesse prático – que tenha como base o tema de investigação escolhido por cada aluno e o eventual resultado do trabalho de investigação previsto. Ambos são acompanhados de uma apresentação oral sintética

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is based on the choice of a topic – the doctoral thesis topic if possible – by each student, and its reformulation taking into account the innovative and/or entrepreneurial potential of the original idea. The aim is to establish a strong connection between, on the one hand, the learning of concepts related to innovation, entrepreneurship and technological change and, on the other hand, the technical topics chosen by the students for their theses.

The final result is divided in 2 parts. A first report shaped as a research article, which may become the initial chapter of the doctoral thesis and which should be publishable in a specialized peer-reviewed journal; and a second report shaped as a value proposition centred on a solution – a product, a service or an initiative with practical interest – that is based on the research topic chosen by each student and on the foreseen outcome of the research work envisaged. Both shall be accompanied by a synthetic oral presentation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático da disciplina consiste numa série de seminários dados por convidados externos sobre (1) transformação de projetos de investigação em produtos e serviços, (2) lançamento de empresas em ambiente académico, (3) histórias de sucesso na interface universidade-empresa, e temas relacionados. Adicionalmente cada aluno apresentará ao longo dos semestres a evolução do seu trabalho até aos relatórios finais, de forma a receber instruções e comentários dos professores, dos convidados e dos colegas.

6.2.1.5. Syllabus:

The course Program is based on a series of seminars given by external guests on (1) the transformation of research projects into products and services, (2) the launch of companies on an academic environment, (3) success stories on the interface between universities and companies, and related topics. In addition, throughout the semesters each student with present the progress of their work towards the final reports, in order to receive feedback and guidance from faculty, guests, and fellow students.

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

Os objetivos de aprendizagem centram-se sobretudo num esforço para fazer com que os estudantes saibam pensar de forma inovadora e empreendedora, e aplicar esse tipo de raciocínio ao seu tema de tese específico. Consequentemente, os conteúdos programáticos têm de se adaptar às áreas escolhidas, sendo função da disciplina e do seu responsável estimular abordagens inovadoras ao estudo dessas áreas e, em particular, à reformulação dos temas sob o ponto de vista de inovação, e não apenas técnico-científico. Tal é levado a cabo de forma iterativa, flexível e usando criatividade mais que conteúdos fixos pré-definidos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The learning objectives for the course are mostly centered on an effort to help students think in a more innovative and entrepreneurial manner, while applying that type of reasoning to their specific research interests. Consequently, the Program must be adapted to each selected area/industry, while the course and its faculty play the role of stimulating innovative approaches to the study of such industries and, in particular, to reformulation of each topic under the scope of their innovative potential, and not just their technical/scientific interest. That is carried out in an iterative way, with flexibility and using creativity rather than fixed, pre-defined contents.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da disciplina é feito através de sessões de apresentação e discussão de cada projeto, com o responsável da cadeira e ocasionalmente convidados externos, bem como, através de seminários de convidados externos (presidentes de empresas de base tecnológica, líderes de inovação em grandes organizações, especialistas em gestão de ciência e tecnologia). O processo é orientando cada a aluno para uma formulação do potencial inovador e empreendedor da sua área de interesse, focando em particular o impacto sócio-económico. A avaliação considera dois elementos: um primeiro relatório em forma de artigo científico, que poderá ser o capítulo introdutório de cada tese e que deverá ser publicável numa revista da especialidade; e um segundo relatório em forma de proposta de valor centrada numa solução – produto, serviço ou iniciativa de interesse prático – que tenha como base o tema de investigação de cada aluno e o resultado previsto da investigação. Ambos possuem uma apresentação oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is carried out through presentations and discussions focusing on each project separately, with faculty and occasional external guests, as well as, on seminars given by external guests including company presidents and CEOs, heads of innovation in large organizations, and experts in the management of science and technology. This process is aimed at guiding each student towards the formulation of the innovative and entrepreneurial potential of their area of interest, focusing on its socio-economic impact. Student evaluation is based on 2 elements: a first report shaped as a research article, to become the introductory chapter of the doctoral thesis and which should be publishable in a specialized peer-reviewed journal; and a second report shaped as a value proposition centred on a solution – a product, a service or an initiative with practical interest – based on the research topic of each student and on the foreseen outcome of the research work. Both have an oral presentation.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de seminários, aulas de discussão e apresentações estruturadas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como preparar os alunos para pensarem de forma mais inovadora e empreendedora, e auxiliar o nivelamento do conhecimento e da atitude de estudantes com diferentes proveniências e formações

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transmission of practical and theoretical knowledge through the intensive use of seminars, presentations and structured discussion sessions. This approach allows not only the fulfilment of the course's objectives, but also preparing students to think more innovatively and entrepreneurially, and contribute to the levelling of students' knowledge and attitude across their diverse backgrounds and life stories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso aos projetos e áreas específicas escolhidas por cada aluno.
The course's bibliography is adapted on a case-by-case basis to the projects and areas chosen by each student.*

Mapa X - FEUP -Gestão da Inovação/Innovation Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP -Gestão da Inovação/Innovation Management

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Manuel de Araújo Baptista Mendonça; Horas totais: 138; Horas de Contato: 30

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Esta UC tem como objetivo difundir conhecimentos na área da Inovação e Gestão da Inovação que por um lado capacitem os estudantes para a iniciação à investigação na área e, por outro, lhes forneça ferramentas de base para analisarem os processos de criação e inovação e as suas implicações para a gestão, explorando as formas através das quais inovação pode ser estimulada nas organizações. Os estudantes deverão desenvolver capacidades para analisar os processos de criação e inovação e as suas implicações para a gestão e de explorar as formas através das quais inovação pode ser estimulada nas organizações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course has as its main objective to disseminate knowledge on Innovation and Innovation Management. This will enable students to start research in the area, and secondly, provide them with the basic tools to analyze the processes of creation and innovation and its implications for management, exploring the ways in which innovation can be fostered in organizations. Students will develop skills to analyze the processes of creation and innovation and its implications for management and to explore ways through which innovation can be fostered in organizations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Inovação*
- 2. Gestão da Inovação como um Processo*
- 3. Construir uma organização inovadora*
- 4. Desenvolvendo uma estratégia de Inovação*
- 5. A inovação aberta e redes.*
- 6. Empreendedorismo e novos empreendimentos*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Innovation*
- 2. Managing Innovation as a Process*
- 3. Building an Innovative Organization*
- 4. Developing an Innovation Strategy*
- 5. Open innovation & networks*
- 6. Entrepreneurship & new ventures*

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

A introdução dos conceitos e modelos teóricos baseados na literatura técnica e científica fornece aos alunos as diferentes perspectivas sobre os processos de inovação. A discussão de casos e estudos sectoriais permitem aos estudantes a interiorização dos conteúdos programáticos, expondo e problematizando os conteúdos abordados num contexto económico, político e social mais amplo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The introduction of the concepts and theoretical models based on technical and scientific literature provides students with different perspectives on innovation processes. The discussion of case studies and sectoral studies allow students to internalize the programmatic contents, exposing and problematizing the content addressed in a broader economic, political and social context.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino tem um carácter teórico-prático com análise de casos e estudos sectoriais envolvendo a participação dos alunos em sala de aula. A avaliação continua incide sobre a parte expositiva das aulas e envolve 10 testes de escolha múltipla de 10 min de duração. Existem ainda testes escritos focados na análise de casos de estudo aplicados ou estudos sectoriais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching will have a theoretical-practical nature with a cases and sectorial studies and students' participation in class. In class assessment focuses on the expositive part of the class and involves 10 quiz tests of 10m duration. The written tests focus on the applied case studies.

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

A realização dos exercícios práticos ou apresentação/discussão de casos de estudo e da literatura técnica e científica para explorar em profundidade os temas discutidos está em consonância com os objetivos de aprendizagem, ao convocar na realização na análise dos casos e da literatura todos os conteúdos envolvidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The realization of practical exercises and presentation/discussion of cases and technical and scientific papers to explore in depth the topics discussed is in line with the learning objectives, to convene in conducting a case study and the papers analysis all the contents discussed.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Joe Tidd, John Bessant; Managing Innovation, John Wiley & Sons Inc., 2009. ISBN: 0470998105
Paul Trott, Innovation and New Product Development, Pearson, 2016.
Locke, R. and Wellhausen, R. (2014), "Production in the Innovation Economy", MIT Press
Von Hippel, E. (1988), The Sources of innovation. Oxford University Press, New York*

Mapa X - FEUP - Sistemas de Engenharia e Projeto/Engineering and Manufacturing Systems.**6.2.1.1. Unidade curricular:**

FEUP - Sistemas de Engenharia e Projeto/Engineering and Manufacturing Systems.

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Abel Dias dos Santos (30)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Apresenta e discute metodologias de investigação em Ciências Sociais num contexto de Engenharia e Inovação, para aplicação a sistemas complexos que dependem de tecnologia e são também sócio-técnicos e organizacionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Presents and discusses Social Science research methodologies in a context of Engineering and Innovation, for application to complex systems that depend on technology but are also socio-technical and organizational.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Os estudantes ficarão familiarizados com um conjunto de metodologias de investigação em sistemas de engenharia, praticarão métodos qualitativos e quantitativos e desenvolverão o seu projecto de investigação.
O curso irá (1) analisar os passos necessários para enquadrar teoricamente uma questão de investigação empírica, (2) introduzir os estudantes ao conjunto de metodologias de investigação utilizadas nas ciências sociais, (3) analisar as limitações e vantagens de cada e (4) praticar alguns passos associados ao projecto e implementação de uma investigação.*

6.2.1.5. Syllabus:

*Students will become acquainted with a variety of approaches to research in Systems Engineering, practice Qualitative and Quantitative methodologies and develop their own research project.
The course will (1) examine the steps required to frame an empirical research question guided by theory, (2) introduce students to the range of research methodologies used by social scientists, (3) examine the strengths and limitations of each, and (4) practice some of the steps involved in research design and implementation*

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da unidade curricular, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos descritos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objectivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering the objectives of the UC, any expert in the field can reach the conclusion that the course contents aim at giving students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação do estudante baseia-se na preparação e discussão de um artigo de investigação. Uma classificação excelente equivale a um artigo publicado ou publicável numa revista de investigação

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Student evaluation (individual) will be focused on the preparation and discussion of a research paper. The reference term for an excellent grade will be a paper published, or publishable, in a quality research journal.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Social Research Methods: Quantitative and Qualitative Approaches" W. Lawrence Neuman

Peter Medawar "Is the Scientific Paper a Fraud,"

Thomas M. Guterbock "Review: Why Money Magazine's "Best Places" Keep Changing"

Jan Noyes "QWERTY – the Immortal Keyboard,"

Glen Urban and John R. Hauser "Listening In' to Find Unmet Customer Needs and Solutions,"

Peter Hedstrom and Richard Swedberg, "Social Mechanisms: An Introductory Essay,"

Hevner, "Design Science in Information Systems Research"

Diana Scully and Joseph Marolla "Rapists Vocabularies of Motive,"

Laura Kray, Leigh Thompson and Adam Galinsky "Battle of the Sexes: Gender Stereotype Confirmations and Reactance in Negotiations"

Pool et al. "Lean planning in the semi process industry, a case study"

Maxwell JA. (2002) "Understanding and Validity in Qualitative Research"

Mapa X - FEUP - Design de Produto/Product Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP - Design de Produto/Product Design

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Jorge Lino Alves; Horas de Contacto: 15

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Bárbara Rangel Carvalho; Horas de Contacto: 15

Univ. do Minho - Júlio César Machado Viana

Univ. do Minho - Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva;

Univ. do Minho - António Pedro Garcia Valadares Souto

IST - Marco Leite

As aulas desta unidade curricular são conjuntas na FEUP e Univ do Minho, envolvendo professores e alunos das duas escolas. O professor Marco Leite (IST) possui também uma intervenção, deslocando-se à FEUP. Frequentemente mais do que um professor estão presentes em sala de aula. A carga lectiva foi apenas considerada na escola correspondente.

The classes of this course are joint in FEUP and Univ do Minho, involving teachers and students from both schools. Professor Marco Leite (IST) also has an intervention, moving to FEUP. Often more than one teacher are present in the classroom. The lecturing load was only considered in the corresponding school.

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

O objectivo desta unidade curricular é a integração do design, fabrico e marketing na criação, desenvolvimento e promoção de um novo produto. A unidade curricular foi desenhada para desenvolver nos alunos competências em ferramentas e metodologias de desenvolvimento de produto (conjunto de ferramentas e métodos para a concepção

dos produtos a fim de facilitar a estruturação de um problema interdisciplinar e "ill-defined" e a tomada de decisão); confiança nas capacidades de liderar um processo de criação de um novo produto; capacidade de compreender o papel das várias funções e áreas do conhecimento na criação de novos produtos; capacidade de coordenação de equipas multidisciplinares e reforço em conhecimentos obtidos em unidades curriculares dos ciclos de estudos anteriores através de um projecto prático.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The focus of this course is the integration of design, manufacturing and marketing in creating, developing and promoting a new product. The course is intended to provide the student with the following benefits:

- 1. Competence with a set of tools and methods for product design and development (to make use of a set of tools and methods for product design in order to facilitate interdisciplinary problem solving and decision making);*
- 2. Confidence in the student's own abilities to create a new product.*
- 3. Awareness of the role of multiple functions in creating new products (e.g. industrial design, engineering, production, organization, marketing, finance).*
- 4. Ability to coordinate multiple, interdisciplinary tasks in order to achieve a common objective in product design.*
- 5. Reinforcement of specific knowledge from other courses through practice and reflection in an action-oriented setting.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Visão preliminar sobre processos de concepção de novos produtos; Inovação, Produtos e Serviços; Explicitação das necessidades do cliente; Especificações do produto; Criatividade e Geração de conceitos; Avaliação e selecção de conceitos; Design industrial; Projecto para fabrico e montagem; Gestão de processos de design de produtos.

6.2.1.5. Syllabus:

Preliminary overview of product design processes; Innovation, Products and Services; Elicitation of customer needs; Product specifications; Creativity and concept generation; Concept evaluation and selection; Industrial design; Design for manufacturing and assembly; Management of product design processes.

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

Os estudantes adquirem um conhecimento amplo das diferentes etapas e conteúdos referentes ao design de produto; com isso deverão ficar aptos a entenderem o design de produto na sua complexidade e no seu carácter multidisciplinar e a serem capazes de encabeçar projectos que envolvam o design de produto e suas equipas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Students acquire a broad knowledge of different steps and content for the product design; that way, students should be able to understand the product design in its complexity, while also being able to leader projects involving the product design teams.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos serão avaliados de forma individual, integrando a análise do projecto de cada aluno, junto com a sua contribuição para os outros componentes do programa doutoral.

As aulas são centradas na abordagem para conceber e projectar um novo produto e apresentar um protótipo na aula final da unidade curricular (um protótipo totalmente funcional para produtos simples ou um protótipo para um subsistema do produto completo quando estão em causa produtos de maior complexidade). Espera-se que os projectos estejam, na medida do possível, bem integrados no âmbito do trabalho de tese de cada aluno, e que consolidem objectivos de aprendizagem dos princípios e métodos de design e desenvolvimento de produtos e de compreensão da natureza multidisciplinar inerente ao processo de design, no contexto da própria proposta de investigação do aluno. As ideias do e para o projecto e as decisões de design são tomadas pelos alunos da turma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Student assessment will be established in an individual basis, integrating the analysis of each student project, together with his/her contribution to all other components of the doctoral course.

Central to the classes is the approach to conceive and design a new product and present a prototype in the final class session (a fully working prototype for simple products, or a prototype for a sub-assembly of the full product for complex products), which is expected to be well integrated in each student doctoral research project. The goal of this project is to learn principles and methods of product design and development and to appreciate the inherent multidisciplinary nature of the process, in the context of the student's own research proposal. Project ideas and design decisions are expected to emerge from the students in the class. The assignments for the course correspond to a staged approach to developing the product.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como

auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações. A realização do trabalho de grupo pretende actualizar e levar a cabo todas as etapas de design de um produto, convocando para o domínio experimental os conhecimentos abordados e desenvolvendo os objectivos de aprendizagem seleccionados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

The realization of a working group intends to update and carry out all a product of design steps, calling for the experimental field the mentioned knowledge, enhancing the selected learning purposes

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ulrich K & Eppinger S, *Product Design and Development*, 5th Edition, McGraw--Hill, 2012.
- Ashby M, *Materials Selection in Mechanical Design*, 4th Edition, Butterworth--Heinemann, 2010
- Sullivan W, Wicks E and Luxhoj J, *Engineering Economy*, 13th ed., East Rutherford, NJ, Prentice--
- Hall, 2005, ISBN: 0131486497. (Chap 1--6) de Neufville R, *Applied Systems Analysis: Engineering Planning and Technology Management*, Mc-Graw-Hill, 1990, (Chap. 10--13)
- http://ardent.mit.edu/real_options/ASA_Text/asa_Text_index.html
- Software CES EDUPACK 2013, from Granta Design Limited (supplied by the MIT-Portugal program)

Mapa X - FEUP - Liderança/Leadership

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP - Liderança/Leadership

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Francisco Manuel Andrade Pires; Horas totais: 138; Horas de contacto: 30

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

A unidade curricular centra-se no desenvolvimento, em grupo, "hands-on" de um projecto empreendedor escolhido pelos alunos. Cada grupo deverá propor e envolver-se numa iniciativa empreendedora de base tecnológica, demonstrando cada aluno em particular capacidades de liderança individual (em diferentes aspectos da iniciativa). O objectivo final é o de possibilitar uma experiência empreendedora a todos os estudantes, de forma a que eles possam identificar, observar, e efectivamente participar nas várias fases de criação, desenvolvimento e crescimento inicial de uma empresa. O resultado escrito final é um relatório que deverá incluir o esboço de um plano de negócios, um roteiro para implementação e uma lista de resultados práticos reais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course focuses on a "hands-on" entrepreneurial project to be developed by groups of students. Each group of students must engage in a technology-based entrepreneurial initiative, and each student must demonstrate leadership skills (in different aspects of the initiative). The ultimate goal is to facilitate an entrepreneurial experience to all students, so that they may identify, observe, and effectively participate in all phases of firm creation, development, and early growth. The final written result is a report, including a draft business plan, an implementation roadmap and a list of actual, practical achievements.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os alunos irão aprender e estudar, de forma interactiva, conceitos e tópicos como: propriedade intelectual, mercados, transferência de tecnologia, negociação, construção de equipas, gestão de ciência e tecnologia, marketing e vendas, levantamento de fundos, parcerias estratégicas, e internacionalização de negócios.

A disciplina é parte de um objectivo mais amplo de ligar a investigação científica e tecnológica ao nível doutoral com conhecimentos, práticas e atitudes inovadoras e empreendedoras. Estes objectivos serão atingidos em colaboração estreita com organizações internacionais, incluindo o Programa MIT Portugal e a Fraunhofer Society.

6.2.1.5. Syllabus:

Students shall learn and study, in an interactive way concepts and topics such as: intellectual property, markets, technology transfer, negotiation, team building, science and technology management, sales and marketing, fund raising, strategic partnerships, and business internationalisation.

The course is part of a broader objective of connecting scientific and technological research at the doctoral level with

entrepreneurship and innovation-based knowledge, practices and attitudes. This will be done in close collaboration with international organisations including the MIT Portugal Programa and the Fraunhofer Society.

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

Dado que os objectivos de aprendizagem têm a ver com a exposição dos alunos ao que significa construir uma empresa de base tecnológica e fazê-la crescer, Os conteúdos programáticos terão de ser "hands-on" e terão de fazer com que os estudantes enfrentem directamente os verdadeiros desafios de lançar um projecto empreendedor. Assim, enquanto os alunos aprenderão alguma da teoria por detrás dos conceitos mencionados (mercados, PI etc.) através de sessões de discussão, a maior parte da aprendizagem acontecerá colocando os alunos "a fazer", no contexto da criação, pelos próprios, de uma nova empresa.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Since the learning objectives concern the exposure to what it takes to build a technology-based company and make it grow, the Program must be hands-on and directly make the students face the real challenges of entrepreneurial projects. Therefore, while they will learn the theory behind some of the concepts mentioned (markets, IP etc.) through discussion sessions and lectures, most of the learning will be "by doing", in the context of them actually starting a company themselves.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da disciplina é feito através de sessões de apresentação e discussão de cada projecto, com o responsável da cadeira e ocasionalmente convidados externos. O processo é iterativo e pretende ir orientando cada grupo para um plano de negócios exequível e abrangente, bem como para os passos mais adequados à implementação inicial do negócio.

A avaliação final terá como base uma apresentação pública e um relatório, que deverá incluir o esboço de um plano de negócios, um roteiro para implementação e uma lista de resultados práticos reais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of the course is carried out through presentations and discussion sessions focusing on each project, with faculty and occasional external guests. This is an iterative process aimed at guiding each student towards a feasible and comprehensive business plan, as well as in the first steps in the actual implementation of the business.

Student evaluation (Group) will be based on a public presentation and a report, including a draft business plan, an implementation roadmap and a list of actual, practical achievements.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de discussão e apresentações estruturadas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como preparar os alunos para pensarem de forma mais inovadora e empreendedora, e auxiliar o nivelamento do conhecimento e da atitude de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transmission of practical and theoretical knowledge through the intensive use of presentation and structured discussion sessions. This approach allows not only the fulfilment of the course's objectives, but also preparing students to think more innovatively and entrepreneurially, and contribute to the levelling of students' knowledge and attitude across their diverse backgrounds and life stories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso aos projetos escolhidos por cada grupo.
The course's bibliography is adapted on a case-by-case basis to the projects chosen by each group.*

Mapa X - FEUP - Gestão de Sistemas de Fabrico/Management of Manufacturing Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP - Gestão de Sistemas de Fabrico/Management of Manufacturing Systems

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Sanches Amorim; Horas Totais: 138; Horas de Contacto:30 (TP)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Esta unidade curricular visa envolver os estudantes de doutoramento em questões industriais complexas, através da análise de desafios e oportunidades de investigação e desenvolvimento industrial. Espera-se que os estudantes desenvolvam uma residência de investigação em estreita cooperação industrial. A residência deve ser planeada para facilitar e promover o trabalho de doutoramento do aluno que conduz a sua tese. A residência industrial deve considerar, entre outras questões relevantes para a investigação, a compreensão da dinâmica industrial em que o trabalho do aluno é enquadrado, a recolha de dados de campo qualitativos e / ou quantitativos, a identificação de necessidades e a compreensão dos requisitos relevantes de engenharia, testando e validando os seus resultados, soluções ou protótipos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is aimed at engaging doctoral students in complex industrial issues, through the analysis of challenges and opportunities for industrial R&D. Students are expected to develop a research residence in close industrial cooperation. The residence should be planned to facilitate and promote the student's PhD work leading to his/her thesis. This will consider, among other potential issues, understanding the industrial dynamics in which his/her research is integrated, collecting qualitative and/or quantitative field data, identifying and understanding relevant engineering requirements, testing and validating results, solutions or prototypes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos são definidos caso a caso em função de cada plano de tese. Os objetivos e o plano de trabalhos na residência industrial são desenvolvidos pelo aluno, envolvendo o(s) orientador(s) e a(s) empresa(s) e são discutidos e aprovados pelo responsável da unidade curricular.

Como resultado da residência industrial o aluno entrega para avaliação um documento escrito sob a forma de "artigo publicável" que pode evoluir para publicação ou para um capítulo da sua tese.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus is defined on a case-by-case basis according to each thesis plan. The objectives and the plan of work in the industrial residence are developed by the student, involving the supervisor (s) and the company(ies), and are discussed and approved by the person in charge of the curricular unit.

As a result of the industrial residency the student submits for evaluation a written document in the form of a "publishable article" that can be developed for further publication or for a chapter of his/her thesis.

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

Considerando que este programa de doutoramento pretende desenvolver actividades de investigação e doutorados em estreita interacção com indústrias avançadas tecnologicamente, os alunos realizam uma residência industrial obrigatória. Essa residência permite-lhes o contacto próximo com a realidade industrial e a compreensão da estrutura organizacional, para além de facilitar a integração dos diferentes constrangimentos e oportunidades de valorizar os seus objectivos de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering that this doctoral program intends to produce research outcomes and PhD graduates in close interaction with technically advanced industries, the students must fulfill an internship for the development of an integrated research in an industrial environment. This will allow them to have a close contact with the industrial reality, and understand the framework and the different constraints and value of their research objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação dos alunos (individual) baseia-se na apresentação e discussão de um documento de investigação, que deve ser desenvolvido sobre um tópico relacionado com o trabalho de tese de cada aluno. Sugere-se que os trabalhos de investigação considerem o problema / objectivo do estágio, o estado da arte, a metodologia utilizada para abordar o problema os resultados alcançados. Espera-se que o documento integre o trabalho a ser desenvolvido noutras unidades curriculares (por exemplo, integrando as Rotações Laboratoriais envolvidas na unidade curricular Métodos de Investigação em Engenharia e a Residência Industrial) e na unidade curricular de Seminários Tecnológicos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students assessment (individual) is based on the presentation and discussion of a research paper, which should be developed in a topic related with the research work developed by each student. It is suggested that research papers consider the problem/objective of the internship, the state of the art, the methodology used to address it and the results. It is expected that the paper integrates the work to be developed in other courses (e.g., merging the outcomes of the Lab Rotations of the course Engineering Research Methods with the Industrial Residence) and in the Technological Seminars.

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

Para realizar um programa de doutoramento, que visa explorar soluções para problemas industriais complexos através de actividades orientadas à solução, e enfatizar a pesquisa básica em "sistemas de engenharia" em áreas de engenharia do design e sistemas de produção, os alunos devem ter um contacto próximo com o problema industrial

complexo que pretendem abordar no seu contexto real e explorar e compreender suas diferentes perspectivas e dimensões.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

To accomplish a research-based doctoral program, aimed to explore solutions for complex industrial problems through problem-oriented activities, and to emphasize the basic research in “engineering systems”, together with project-based activities in engineering design and advanced manufacturing, students must be in close contact with the complex industrial problem in their real context and explore and understand its different perspectives and dimensions.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não existe uma bibliografia formal uma vez que ela é definida caso a caso. A lista seguinte refere-se a bibliografia geral frequentemente sugerida:

There is no formal bibliography since its is defined case by case. The following list refers to some general bibliography frequently suggested:

Bounfour, Ahme (2016) Digital Futures, Digital Transformation: From Lean Production to Accelucation. Springer

Alp Ustundag, Emre Cevicka (2017) Industry 4.0: Managing The Digital Transformatio. Springer

E.L.K.E Chrysosolouris (2006) Manufacturing Systems: Theory and Practice. Springer

Rao, Ravipudi Venkata (2007) Decision Making in the Manufacturing Environment. Springer

Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman; Introduction to operations research. ISBN: 0-07-118163-6,2001

Mapa X - FEUP - Desenvolvimento de Produto/Product Development

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP - Desenvolvimento de Produto/Product Development

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Jorge Lino Alves; Horas de Contacto: 15

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Bárbara Rangel Carvalho; Horas de Contacto: 15

Univ do Minho - Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso

Univ do Minho - Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva

Univ do Minho - Gustavo Alexandre Oliveira Rodrigues Dias

Univ do Minho - Júlio César Machado Viana

As aulas desta unidade curricular são conjuntas na FEUP e Univ do Minho, envolvendo professores e alunos das duas escolas. O professor Marco Leite (IST) possui também uma intervenção, deslocando-se à FEUP. Frequentemente mais do que um professor estão presentes em sala de aula. A carga lectiva foi apenas considerada na escola correspondente.

The classes of this course are joint in FEUP and Univ do Minho, involving teachers and students from both schools. Often more than one teacher are present in the classroom. The lecturing load was only considered in the corresponding school.

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

Preparar os alunos para desenvolver competências e levar a cabo uma abordagem integrada de desenvolvimento de produtos/sistemas avançado.

Os alunos desenvolverão competências em processos de desenvolvimento do produto envolvendo a utilização de um conjunto de ferramentas e métodos para a concepção e desenvolvimento de produtos necessários para facilitar a formulação e resolução de problemas interdisciplinares e a tomada de decisão, incluindo a arquitectura, a engenharia de detalhe e a validação de soluções. Conhecimento do papel das múltiplas funções na criação de um novo produto (por exemplo, marketing, finanças, design industrial, engenharia, prototipagem e produção). Capacidade de coordenar múltiplas tarefas interdisciplinares para atingir um objectivo comum. Confiança na capacidade de criar um novo produto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Prepare students to develop skills to performe an advanced and integrated product development approach.

Students will develop competences with a set of tools and methods for product design and development required to facilitate the formulation and resolution of interdisciplinary problems and the decision making, including the system design, the engineering detail and the validation of the solutions.

Prepare students to develop skills to performe an advanced and integrated product development approach.

Students will develop competences with a set of tools and methods for product design and development required to facilitate interdisciplinary problem solving and decision making.

Awareness of the role of multiple functions in creating a new product (e.g. marketing, finance, industrial design, engineering, production). Ability to coordinate multiple, interdisciplinary tasks in order to achieve a common objective.

Confidence in one's ability to create a new product.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Uma visão geral dos processos e organizações de desenvolvimento; Planeamento de produtos; Identificação das necessidades dos clientes; Especificações de engenharia do produto; Geração de conceitos; Teste de conceitos; Selecção de materiais e processos; Arquitectura de Produto; Design industrial; Design robusto; Design para o fabrico; Prototipagem; Economia de desenvolvimento de produtos; Gestão de projectos de desenvolvimento de produtos.

6.2.1.5. Syllabus:

An overview of development processes and organizations; Product planning; Identifying customers needs; Product specifications; Materials and processes selection Concept generation; Concept testing; Product architecture; Industrial design; Robust design; Design for manufacturing; Prototyping; Product development economics; Managing product development projects.

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

Os estudantes adquirem um conhecimento amplo das diferentes etapas e conteúdos referentes ao desenvolvimento de produto; com isso deverão ficar aptos a entenderem o desenvolvimento de produto na sua complexidade, desde o nível do sistema até ao nível do componente, e serem capazes de encabeçar projectos que envolvam o desenvolvimento de produto e suas equipas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Students acquire a broad knowledge of different steps and content for the product development; that way, students should be able to understand the product development in its complexity, while also being able to lead projects, from the system level to the component level, involving product development teams.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são expositivas e envolvem ainda a discussão de casos e a análise de artigos científicos que envolvam aspectos e técnicas específicas para lidar com o processo de desenvolvimento de produtos complexos. A avaliação é realizada através de um trabalho de grupo envolvendo o desenvolvimento de um produto desde a fase de conceito e arquitectura até à engenharia de detalhe envolvendo a execução de protótipos.

Fórmula de avaliação: Média ponderada das duas componentes de avaliação: - Participação nas aulas e realização dos trabalhos práticos: 50% - Apresentação final do projecto desenvolvido e relatório: 40% (50% para o protótipo) - Apresentações durante o semestre: 10%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are expositive and also involve the discussion of cases and the analysis of scientific papers that involve specific aspects and techniques to deal with the process of developing complex products. The evaluation is carried out through a team work involving the development of a product from the concept phase to the detail engineering involving the execution of prototypes.

Formula Evaluation: - 50% Team assignments; - 40% Final project presentation and report (from which 50% goes to the prototype); - 10% Team Presentations during the year

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

O foco do curso é a integração das funções de marketing, design e manufactura na criação de um novo produto. O curso destina-se a disponibilizar as seguintes competências:

- competência com um conjunto de ferramentas e métodos para a concepção e desenvolvimento do produto;
- confiança nas próprias habilidades para criar um novo produto;
- consciência do papel de múltiplas funções na criação de um novo produto (por exemplo, marketing, finanças, design industrial, engenharia, produção);
- capacidade de coordenar múltiplas tarefas interdisciplinares, a fim de alcançar um objectivo comum;
- reforço dos conhecimentos específicos de outros cursos através da prática e reflexão;
- habilidades aprimoradas de trabalho em equipa

A realização do trabalho em grupo pretende actualizar e levar a cabo todas as etapas de desenvolvimento de produto, convocando para o domínio experimental os conhecimentos abordados

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The focus of the course is integration of the marketing, industrial and engineering design and manufacturing in the creation of a new product. The course is intended to provide students the following benefits:

1. Competence with a set of tools and methods for product development;
2. Confidence in your own abilities to create a new product.
3. Awareness of the role of multiple functions in creating a new product (e.g. marketing, finance, industrial design, engineering production).
4. Ability to coordinate multiple, interdisciplinary tasks in order to achieve a common objective;
5. Reinforcement of specific knowledge from other courses through practice and reflection in an action-oriented

setting;

6. Enhanced team-working skills;

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ulrich Karl T.; *Product design and development*. ISBN: 0-07-113742-4
- Ashby Michael F.; *Materials selection in mechanical design*. ISBN: 0-7506-2727-1
- Sullivan William G.; *Engineering economy*. ISBN: 0-13-148649-7
- de Neufville R.; *Applied Systems Analysis: Engineering Planning and Technology Management*, Mc-Graw-Hill, 1990
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H. *Engineering Design: A Systematic Approach*. Springer, 2007
- E. Tempelman, H. Shercliff, B. N. van Eyben. *Manufacturing and Design: Understanding the Principles of How Things Are Made*, 1st Edition, Elsevier, 2014.
- Anil Mital, Anoop Desai, Anand Subramanian. Aashi Mital. *Product Development: A Structured Approach to Consumer Product Development, Design, and Manufacture*. 2nd Edition. Elsevier, 2014

Mapa X - FEUP - Gestão para a Engenharia/ Management for Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP - Gestão para a Engenharia/ Management for Engineering

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jorge Manuel Pinho de Sousa; Horas totais: 138; Horas de contacto: 30

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Os alunos devem ser capazes de: Gerir ferramentas e procedimentos mais utilizados em negócios de base tecnológica. Compreender e realizar análises elementares de projectos de investimento. Avaliar, configurar, organizar e gerir projectos complexos, considerando incerteza e múltiplos critérios; Configurar ambientes colaborativos para gestão de projectos de engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to provide a wide set of tools to better understand the existing managing tools and procedures most used in technological based industries.

Students should be able to:

Manage tools and procedures most used in technological based business.

Understand and perform elementary investment project analysis.

Evaluate, set up, organize and manage complex projects, considering uncertainty and multiple criteria;

Set up collaborative environments for project management.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Modelação de problemas de decisão: objetivos e alternativas; Níveis de decisão e paradigmas de análise; Aspectos quantitativos e qualitativos na tomada de decisões; - Métodos de estruturação de problemas: análise SWOT; Mapas cognitivos e mentais; Opção estratégica de desenvolvimento e análise; Sistemas de metodologia; - Aspectos financeiros da tomada de decisões: dimensão temporal; Métodos de análise de decisão; Incerteza e risco; Planeamento estratégico dinâmico; Critérios múltiplos. - Análise de projetos de investimento: noções básicas e questões práticas; - Gestão colaborativa de projetos; - Uso avançado de planilhas para apoiar a tomada de decisões.

6.2.1.5. Syllabus:

- *Modeling of decision problems: objectives and alternatives; decision levels and analysis paradigms; quantitative and qualitative aspects in decision-making;*
- *Problem structuring methods: SWOT analysis; cognitive and mental maps; strategic option of development and analysis; soft systems methodology;*
- *Financial aspects of decision making: time dimension; decision analysis methods; uncertainty and risk; dynamic strategic planning; multiple criteria.*
- *Investment projects analysis: basics and practical issues;*
- *Collaborative project management;*
- *Advanced use of spreadsheets for supporting decision-making.*

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

Para serem capazes de gerir ferramentas e procedimentos mais utilizados em negócios de base tecnológica, os estudantes tomam contacto com modelação de problemas de decisão; métodos de estruturação de problemas e outras ferramentas de métodos de tomas de decisão.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

To be able to manage tools and procedures most used in technology-based businesses, students make contact with modeling decision problems; problem-structuring methods, and other tools for decision-making methods.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas e análise, discussão e resolução de casos de estudo.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and analysis, discussion and resolution of case studies.

Type of evaluation: Final exam.

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

A solução de problemas, que sucede a exposição dos temas, está em consonância com o objetivo de analisar e implementar soluções orientadas no âmbito da gestão para a engenharia, apoiando-se em ferramentas e instrumentos de apoio à tomada de decisões e nos métodos de estruturação de problemas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The problem solving, which follows the discussion of the themes, is in line with the objective of analyzing and implementing solutions oriented in the scope of engineering management, based on tools and tools to support decision-making and structuring methods of problems

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Evangelos Triantaphyllou; Multi-criteria decision making methods. ISBN: 0-7923-6607-7

Ralph L. Keeney; Value-focused thinking. ISBN: 0-674-93198-X

Ralph L. Keeney, Howard Raiffa, with a contribution by Richard F. Meyer; Decisions with multiple objectives. ISBN: 0-471-46510-0

Mapa X - FEUP - Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship**6.2.1.1. Unidade curricular:**

FEUP - Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Claro; Horas de contacto:30; Horas totais:168

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

I. Compreender e analisar o processo empreendedor, a forma de pensar, raciocinar e agir dos empreendedores.

II. Aplicação de métodos diferentes para gerar produtos e serviços inovadores ("user-driven" / "technology push")

III. Ser capaz de interagir eficazmente com o Inventor e / ou Equipe de Investigação

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

I . Understand and analyze the entrepreneurial process, how to think, reason and act of entrepreneurs.

II . Application of different methods to generate innovative products and services ("user-driven"/"technology push")

III . Being able to interact effectively with Inventor and / or Research Team

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. O que é inovação? O que é Empreendedorismo?

2. O Poder do Empreendedorismo.

3. O Processo Empreendedor e o "Mind-set" do empreendedor - Estudos de Caso

4. Reconhecimento da Oportunidade e a sua formatação e reformatação: a Multiplicação de ideias. A sua ideia é oportunidade?

5. Introdução ao conceito de modelo de negócio (Ontologia do Modelo de Negócio e outros modelos)

6. Inovação "Trend-Driven"

7. Estratégias de inovação "User-driven": "Design Thinking", "Lean Start-up", "Lead User Method"

8. Abordagens práticas para a interação entre o empreendedor e o Inventor / Equipa de Investigação no processo de comercialização de tecnologia.

9. "Technology Push": Metodologia "Technology-Product-Market" (TPM).

10. T-Plan - Metodologia de "Road-mapping"

6.2.1.5. Syllabus:

1. *What is innovation? What is Entrepreneurship?*
2. *The Power of Entrepreneurship.*
3. *The Entrepreneurial Process and the " Mind -set" of the entrepreneur - Case Studies*
4. *Recognition of Opportunity and its formatting and re- formatting: the multiplication of ideas . His idea is opportunity?*
5. *Introduction to the concept of business model (ontology of the Business Model and other models)*
6. *Innovation " Trend - Driven"*
7. *Innovation Strategies " user- driven" : " Design Thinking" , " Lean Start- up" , " Lead User Method"*
8. *Practical approaches for interaction between the entrepreneur and the Inventor / Research Team in the technology commercialization process.*
9. *" Technology Push": Methodology " Technology -Product- Market " (TPM) .*
10. *T -Plan - Methodology " Road -mapping "*

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

A introdução dos conceitos e a discussão de casos permitirão aos estudantes desenvolverem um conjunto de projetos em equipa, expondo e problematizando os conteúdos abordados num estudo de caso.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The introduction of the concepts and the discussion of cases will enable students to develop a set of projects in a team, exposing and questioning the content covered in a case study.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Períodos para a introdução de conceitos, geralmente blocos com a duração de 30 a 45 minutos, em conjunto com outros períodos de duração semelhante para exercícios práticos ou apresentação / discussão de casos para explorar em profundidade os temas discutidos.

O ensino terá um carácter teórico-prático com casos e participação dos alunos em sala de aula. Na aula de avaliação incide sobre a parte expositiva da classe e envolve 10 testes de escolha múltipla (5 para cada parte) de duração de 10m. Os testes escritos focam os estudos de caso aplicados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Periods for the introduction of concepts, usually blocks lasting 30 to 45 minutes, together with other periods of similar length for practical exercises and presentation / discussion of cases to explore in depth the topics discussed.

The teaching will have theoretical and practical cases involving students participation in the class. In assessment class the focus is on the presentation and it also requires 10 multiple choice tests (5 for each part) in length of 10m. The written tests focus on applied case studies.

Distributed evaluation without final exam.

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

A realização dos exercícios práticos ou apresentação / discussão de casos para explorar em profundidade os temas discutidos está em consonância com os objetivos de aprendizagem, ao convocar na realização de um estudo de caso todos os conteúdos discutidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The realization of practical exercises and presentation / discussion of cases to explore in depth the topics discussed is in line with the learning objectives, to convene in conducting a case study all the contents discussed.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

William Bygrave, Andrew Zacharakis; Entrepreneurship. ISBN: 978-0-471-75545-6,2004

Jeffrey A. Timmons , Stephen Spinelli; New venture creation. ISBN: 978-007-127632-0,2009

Alexander Osterwalder, Yves Pigneur; Business model generation. ISBN: 978-0-470-87641-1,2010

Mapa X - FEUP - Métodos de Investigação em Engenharia//Engineering and Research Methods.**6.2.1.1. Unidade curricular:**

FEUP - Métodos de Investigação em Engenharia//Engineering and Research Methods.

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Lia Patrício; Horas Totais: 138; Horas de Contacto:30 (TP)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

IST - Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas;

O Prof Carlos Lucas de Freitas (IST) colabora nesta unidade curricular. A carga lectiva está apenas associada a docentes da FEUP.

Prof Carlos Lucas de Freitas (IST) is involved in this course. The lecturing load was only associated to professors from FEUP.

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

O objetivo global é a aquisição e consolidação de competências metodológicas que capacitem os estudantes para conceber as componentes de um projeto de investigação, com enunciação de opções paradigmáticas (ontológicas, epistemológicas, metodológicas, retóricas e axiológicas) e suas implicações. Os objetivos mais específicos são: a transmissão de conhecimentos avançados sobre a operacionalização dos diferentes paradigmas de investigação; o fomento de uma postura crítica e reflexiva em relação aos diferentes programas de investigação; a aproximação a práticas de pesquisa inovadoras. Os estudantes ficarão capacitados para manter uma postura crítica e reflexiva face a programas de investigação, como base para a conceção, planeamento e operacionalização da grelha metodológica do programa de investigação das suas teses. Serão capazes, ainda, de uma utilização rigorosa e fundamentada das técnicas de pesquisa, coerente com as opções paradigmáticas assumidas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The overall goal is to acquire and consolidate methodological skills that help students plan for a research project while being fully aware of its components and of the different research paradigms available. The specific goals encompass: acquiring advanced knowledge on how to put into practice the different research paradigms; building a critical and reflexive stance towards the different research paradigms; getting in touch with innovative approaches to research. Students will be capable of approaching different research programs with a critical and reflexive perspective in order to select the most adequate framework for their own research plan within their PhD thesis. Students will be proficient in the use of the research techniques that stem from engaging with different research paradigms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao processo de produção do conhecimento científico

1.1. Os elementos estruturantes do processo de pesquisa

1.2. Problemas de pesquisa e questões de pesquisa

1.3. Os referenciais teóricos e conceptuais

2. Projectos de pesquisa e paradigmas de pesquisa

2.1. A divisão quantitativo / qualitativo

2.2. Projetos experimentais e quasi-experimentais

2.3. Projetos de estudos correlacionais

2.4. Estudos de caso

2.5. Grounded theory

2.6. Projetos de pesquisa-ação

3. Métodos de recolha de dados

3.1. Desenho do questionário

3.2. Técnicas de entrevista

3.3. Análise de dados secundários

3.4. Observação e análise documental

4. Ética e reflexividade na pesquisa

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to the process of production of scientific knowledge

1.1. The structuring elements of the research process

1.2. Research problems and research questions

1.3. Theoretical and conceptual frameworks

2. Research designs and research paradigms

2.1. The quantitative/qualitative divide

2.2. Experimental and quasi-experimental designs

2.3. Correlational field study designs

2.4. Case study research designs

2.5. Grounded research

2.6. Action research designs

3. Methods of data collection

3.1. Questionnaire design

3.2. Interviewing techniques

3.3. Secondary data analysis

3.4. Observation and documentation

4. Ethics and reflexivity in research

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

Os conteúdos programáticos serão atualizados na realização de uma proposta de investigação no âmbito do percurso formativo dos estudantes, colocando em prática e atualizando aqueles conteúdos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The contents will be updated in conducting a research proposal under the training path of students, putting into practice and updating those contents.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Abordam-se os conteúdos programáticos, articulando-se a exposição teórica dos temas com a ilustração empírica, fazendo participar os estudantes na discussão, a partir das experiências concretas de investigação de cada um. Desenvolvem-se um conjunto de atividades científico-pedagógicas, que visam consolidar as competências dos estudantes a partir da realização de sessões de debate e de portefólios reflexivos de aprendizagem, onde os assuntos são, respetivamente, debatidos oralmente e registados por escrito, sempre à luz dos diferentes projetos de investigação que os estudantes vão forjando ao longo do semestre. Os materiais pedagógicos de suporte às sessões, a bibliografia complementar e os sumários desenvolvidos são indicados e disponibilizados no Sigarra. A avaliação é feita por 3 portefólios reflexivos de aprendizagem (com um peso de 30% cada um) e pela participação nas discussões (10%)

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The contents in the syllabus are approached combining lectures on each topic with empirical demonstrations where students are actively engaged and share their research experiences. Some specific activities are planned with the goal of consolidating skills by means of a hands-on approach. These activities include the submission of reflexive learning portfolios and the participation in debates. Students are expected to prepare their participation in the oral discussion of the different topics and are then called to register the results of the discussion in writing. All the course materials, suggested readings and session contents are made available in Sigarra. Students are assessed by the work they do in the portfolios.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final exam

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

A apresentação e discussão dos conteúdos pretende familiarizar os estudantes com novos métodos de investigação que deverão, depois, ser um recurso a utilizar na realização do trabalho de investigação.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation and discussion of the content is intended to familiarize students with new research methods that should then be a resource to be used in carrying out the research work.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ranjit Kumar; "Research methodology". ISBN: 1-4129-1194-X, 2005

John Gill and Phil Johnson; "Research methods for managers". ISBN: 1-85396-350-X, 1997

W. Lawrence Neuman; "Social research methods", 1993

Louis M. Rea, Richard A. Parker; "Designing and conducting survey research". ISBN: 0-7879-0810-X,

ed. by Peter Reason, Hilary Bradbury; "The SAGE handbook of action research". ISBN: 978-1-4129-2029-2, 1994

Steinar Kvale, Svend Brinkmann; "Interviews". ISBN: 978-0-7619-2542-2, 2001

Robert K. Yin; "Case study research". ISBN: 0-8039-5663-0, 2003

Mapa X - FEUP - Seminários Tecnológicos/Technological Seminars

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP - Seminários Tecnológicos/Technological Seminars

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Francisco Manuel Andrade Pires. Horas totais: 138 Horas de contato: 20

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Pedro Manuel Ponces Rodrigues de Castro Camanho; Horas totais: 138; Horas de contato: 10

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

Como objetivos referem-se: (1) Adquirir uma consciência da existência de novos materiais e de novas tecnologias de produção. (2) Compreensão das tecnologias de processamento de polímeros e de compósitos em matriz polimérica, com foco em sistemas poliméricos avançados e em geometrias complexas. (3) Compreensão dos princípios físicos básicos que regem o comportamento dos materiais inteligentes e sua aplicação em sistemas com capacidades de deteção / actuação. (4)

Reconhecer e compreender tecnologias avançadas e a sua integração em processos de fabrico.

Em última análise os estudantes deverão ser capazes de compreender e lidar com novas tecnologias e novos materiais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The learning outcomes include: (1) Acquire an awareness of the existence of new materials and production techniques. (2) Understanding of the processing techniques for polymers and polymer-based composites, focusing on advanced polymeric systems and complex part geometries. (3) Understanding of the basic physical principles that govern the behavior of smart materials and their application in sensing/actuation systems. (4) Recognize and understand advanced technologies fabrication processes. Students should be able to recognize and understand advanced technologies for manufacturing processes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Seminários: Introdução aos Microssistemas; Integração tecnologia/produto; Materiais Compósitos; Técnicas Avançadas de Processamento de Compósitos; Tecnologia de sensores de fibra óptica para monitorização de condição estrutural; Fabricação de Metais; Ligas com memória de forma; Materiais "self-healing"; Materiais de rigidez variável; Materiais com gradação funcional

6.2.1.5. Syllabus:

Seminars: Introduction to Microsystems; Technology and Product Integration; Advanced Composites Processing; Advanced Metal Fabrication; Composite Materials; Structural Health Monitoring; Shape Memory Alloys; Self-Healing Materials; Variable stiffness Materials; Functionally Graded Materials

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

Os conteúdos programáticos são aprofundados e adaptados a cada estudante em função da realização de um trabalho de investigação individual no âmbito do seu percurso formativo e da sua tese, colocando em prática os conhecimentos adquiridos e actualizando aqueles conteúdos de acordo com as necessidades.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The contents are expected to be updated in conducting an individual research work under the training path of students, in which they can put into practice and also update the course contents.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Apresentação de conteúdos teóricos (seminários) e realização individual de trabalhos.
Condições de Frequência:
Fórmula de avaliação: Participação: 10%; Trabalho de investigação individual: 90%*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theory presentation (seminars) and individual assignments.
Terms of frequency:
Formula Evaluation: Participation: 10%; Individual student report: 90%*

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

A apresentação e discussão dos conteúdos em aulas de seminário pretende familiarizar os estudantes com tecnologias e materiais emergentes e com as suas potenciais aplicações assim como enfatizar as necessidades de investigação e de geração de conhecimento, de forma a criar as competências fundamentais a serem desenvolvidas e utilizadas no trabalho de investigação individual.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation and discussion of content in seminar classes aims to familiarize students with emerging technologies and materials together with their potential applications as well as to emphasize the research and knowledge generation needs in order to create the fundamental skills to be developed and used in the research work.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- "Introduction to polymers". Robert J. Young. ISBN: 0-412-22170-5,
- "Health monitoring of aerospace structures". ed. by W. J. Staszewski, C. Boller and G. R. Tomlinson. John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 0-470-84340-3.
- "Microsystem Design". S. Senturia. Springer
- "Introduction to Polymers", R. J. Young Chapman and Hall 1986,
- "Materials Science of Polymers for Engineers". Tim A. Osswald, Georg Menges

Mapa X - UMinho - Design de Produto/Product design**6.2.1.1. Unidade curricular:**

UMinho - Design de Produto/Product design

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Pedro Garcia Valadares Souto; Horas de contacto 10.00

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Univ. do Minho - Júlio César Machado Viana; Horas de contacto: 8.00

FEUP - Fernando Jorge Lino Alves

FEUP - Bárbara Rangel

Univ. do Minho - Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva; Horas de contacto: 12

IST - Marco Leite

As aulas desta unidade curricular são conjuntas na FEUP e Univ do Minho, envolvendo professores e alunos das duas escolas. O professor Marco Leite (IST) possui também uma intervenção, deslocando-se à FEUP. Frequentemente mais do que um professor estão presentes em sala de aula. A carga lectiva foi apenas considerada na escola correspondente.

The classes of this course are joint in FEUP and Univ do Minho, involving teachers and students from both schools. Professor Marco Leite (IST) also has an intervention, moving to FEUP. Often more than one teacher are present in the classroom. The lecturing load was only considered in the corresponding school.

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

O objectivo desta unidade curricular é a integração do design, fabrico e marketing na criação, desenvolvimento e promoção de um novo produto. A unidade curricular foi desenhada para desenvolver nos alunos competências em ferramentas e metodologias de desenvolvimento de produto (conjunto de ferramentas e métodos para a concepção dos produtos a fim de facilitar a estruturação de um problema interdisciplinar e "ill-defined" e a tomada de decisão); confiança nas capacidades de liderar um processo de criação de um novo produto; capacidade de compreender o papel das várias funções e áreas do conhecimento na criação de novos produtos; capacidade de coordenação de equipas multidisciplinares e reforço em conhecimentos obtidos em unidades curriculares dos ciclos de estudos anteriores através de um projecto prático.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The focus of this course is the integration of design, manufacturing and marketing in creating, developing and promoting a new product. The course is intended to provide the student with the following benefits:

- 1. Competence with a set of tools and methods for product design and development (o make use of a set of tools and methods for product design in order to facilitate interdisciplinary problem solving and decision making;).*
- 2. Confidence in the student's own abilities to create a new product.*
- 3. Awareness of the role of multiple functions in creating new products (e.g. industrial design, engineering, production, organization, marketing, finance).*
- 4. Ability to coordinate multiple, interdisciplinary tasks in order to achieve a common objective in product design.*
- 5. Reinforcement of specific knowledge from other courses through practice and reflection in an action-oriented setting.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Visão preliminar sobre processos de concepção de novos produtos; Inovação, Produtos e Serviços; Explicitação das necessidades do cliente; Especificações do produto; Criatividade e Geração de conceitos; Avaliação e selecção de conceitos; Design industrial; Projecto para fabrico e montagem; Gestão de processos de design de produtos.

6.2.1.5. Syllabus:

Preliminary overview of product design processes; Innovation, Products and Services; Elicitation of customer needs; Product specifications; Creativity and concept generation; Concept evaluation and selection; Industrial design; Design for manufacturing and assembly; Management of product design processes.

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

Os estudantes adquirem um conhecimento amplo das diferentes etapas e conteúdos referentes ao design de produto; com isso deverão ficar aptos a entenderem o design de produto na sua complexidade e no seu carácter multi-disciplinar e a serem capazes de encabeçar projectos que envolvam o design de produto e suas equipas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Students acquire a broad knowledge of different steps and content for the product design; that way, students should be able to understand the product design in its complexity, while also being able to leader projects involving the product design teams.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos serão avaliados de forma individual, integrando a análise do projecto de cada aluno, junto com a sua contribuição para os outros componentes do programa doutoral.

As aulas são centradas na abordagem para conceber e projectar um novo produto e apresentar um protótipo na aula final da unidade curricular (um protótipo totalmente funcional para produtos simples ou um protótipo para um subsistema do produto completo quando estão em causa produtos de maior complexidade). Espera-se que os

projectos estejam, na medida do possível, bem integrados no âmbito do trabalho de tese de cada aluno, e que consolidem objectivos de aprendizagem dos princípios e métodos de design e desenvolvimento de produtos e de compreensão da natureza multidisciplinar inerente ao processo de design, no contexto da própria proposta de investigação do aluno. As ideias do e para o projecto e as decisões de design são tomadas pelos alunos da turma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Student assessment will be established in an individual basis, integrating the analysis of each student project, together with his/her contribution to all other components of the doctoral course.

Central to the classes is the approach to conceive and design a new product and present a prototype in the final class session (a fully working prototype for simple products, or a prototype for a sub-assembly of the full product for complex products), which is expected to be well integrated in each student doctoral research project. The goal of this project is to learn principles and methods of product design and development and to appreciate the inherent multidisciplinary nature of the process, in the context of the student's own research proposal. Project ideas and design decisions are expected to emerge from the students in the class. The assignments for the course correspond to a staged approach to developing the product.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

A realização do trabalho de grupo pretende actualizar e levar a cabo todas as etapas de design de um produto, convocando para o domínio experimental os conhecimentos abordados e desenvolvendo os objectivos de aprendizagem seleccionados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

The realization of a working group intends to update and carry out all a product of design steps, calling for the experimental field the mentioned knowledge, enhancing the selected learning purposes

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ulrich K & Eppinger S, *Product Design and Development*, 5th Edition, McGraw-Hill, 2012.
- Ashby M, *Materials Selection in Mechanical Design*, 4th Edition, Butterworth-Heinemann, 2010
- Sullivan W, Wicks E and Luxhoj J, *Engineering Economy*, 13th ed., East Rutherford, NJ, Prentice- Hall, 2005, ISBN: 0131486497. (Chap 1-6)
- de Neufville R, *Applied Systems Analysis: Engineering Planning and Technology Management*, Mc-Graw-Hill, 1990, (Chap. 10-13)
- http://ardent.mit.edu/real_options/ASA_Text/asa_Text_index.html
- Software CES EDUPACK 2013, from Granta Design Limited (supplied by the MIT-Portugal program)

Mapa X - UMinho - Desenvolvimento de Produto/Product Development

6.2.1.1. Unidade curricular:

UMinho - Desenvolvimento de Produto/Product Development

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Júlio César Machado Viana (TP 6.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

FEUP - Bárbara Rangel Carvalho

FEUP - Fernando Jorge Lino Alves

Univ do Minho - Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso (TP 10.00)

Univ do Minho - Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva (TP 6.00)

Univ do Minho - Gustavo Alexandre Oliveira Rodrigues Dias (TP 8.00)

As aulas desta unidade curricular são conjuntas na FEUP e Univ do Minho, envolvendo professores e alunos das duas escolas. O professor Marco Leite (IST) possui também uma intervenção, deslocando-se à FEUP. Frequentemente mais do que um professor estão presentes em sala de aula. A carga lectiva foi apenas considerada na escola correspondente.

The classes of this course are joint in FEUP and Univ do Minho, involving teachers and students from both schools. Often more than one teacher are present in the classroom. The lecturing load was only considered in the corresponding school.

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

Preparar os alunos para desenvolver competências e levar a cabo uma abordagem integrada de desenvolvimento de produtos/sistemas avançado.

Os alunos desenvolverão competências em processos de desenvolvimento do produto envolvendo a utilização de um conjunto de ferramentas e métodos para a concepção e desenvolvimento de produtos necessários para facilitar a formulação e resolução de problemas interdisciplinares e a tomada de decisão, incluindo a arquitectura, a engenharia de detalhe e a validação de soluções. Conhecimento do papel das múltiplas funções na criação de um novo produto (por exemplo, marketing, finanças, design industrial, engenharia, prototipagem e produção). Capacidade de coordenar múltiplas tarefas interdisciplinares para atingir um objectivo comum. Confiança na capacidade de criar um novo produto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Prepare students to develop skills to performe an advanced and integrated product development approach.

Students will develop competences with a set of tools and methods for product design and development required to facilitate the formulation and resolution of interdisciplinary problems and the decision making, including the system design, the engineering detail and the validation of the solutions.

Prepare students to develop skills to performe an advanced and integrated product development approach.

Students will develop competences with a set of tools and methods for product design and development required to facilitate interdisciplinary problem solving and decision making.

Awareness of the role of multiple functions in creating a new product (e.g. marketing, finance, industrial design, engineering, production). Ability to coordinate multiple, interdisciplinary tasks in order to achieve a common objective. Confidence in one's ability to create a new product.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Uma visão geral dos processos e organizações de desenvolvimento; Planeamento de produtos; Identificação das necessidades dos clientes; Especificações de engenharia do produto; Geração de conceitos; Teste de conceitos; Selecção de materiais e processos; Arquitectura de Produto; Design industrial; Design robusto; Design para o fabrico; Prototipagem; Economia de desenvolvimento de produtos; Gestão de projectos de desenvolvimento de produtos.

6.2.1.5. Syllabus:

An overview of development processes and organizations; Product planning; Identifying customers needs; Product specifications; Materials and processes selection Concept generation; Concept testing; Product architecture; Industrial design; Robust design; Design for manufacturing; Prototyping; Product development economics; Managing product development projects.

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

Os estudantes adquirem um conhecimento amplo das diferentes etapas e conteúdos referentes ao desenvolvimento de produto; com isso deverão ficar aptos a entenderem o desenvolvimento de produto na sua complexidade, desde o nível do sistema até ao componente, e serem capazes de encabeçar projectos que envolvam o desenvolvimento de produto e suas equipas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Students acquire a broad knowledge of diferente steps and contente for the product development; that way, students should be able to understand the product development in its complexity, from the system to the component level, while also being able to lead projects involving product development teams.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são expositivas e envolvem ainda a discussão de casos e a análise de artigos científicos que envolvam aspectos e técnicas específicas para lidar com o processo de desenvolvimento de produtos complexos.

A avaliação é realizada através de um trabalho de grupo envolvendo o desenvolvimento de um produto desde a fase de conceito e arquitectura até à engenharia de detalhe envolvendo a execução de protótipos.

Fórmula de avaliação: Média ponderada das duas componentes de avaliação: - Participação nas aulas e realização dos trabalhos práticos: 50% - Apresentação final do projecto desenvolvido e relatório: 40% (50% para o protótipo) - Apresentações durante o semestre: 10%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are expositive and also involve the discussion of cases and the analysis of scientific papers that involve specific aspects and techniques to deal with the process of developing complex products.

The evaluation is carried out through a team work involving the development of a product from the concept phase to the detail engineering involving the execution of prototypes.

Formula Evaluation: - 50% Team assignments; - 40% Final project presentation and report (from which 50% goes to the prototype); - 10% Team Presentations during the year

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

O foco do curso é a integração das funções de marketing, design e manufactura na criação de um novo produto. O curso destina-se a disponibilizar as seguintes competências:

1. competência com um conjunto de ferramentas e métodos para a concepção e desenvolvimento do produto;

2. *confiança nas próprias habilidades para criar um novo produto;*
 3. *consciência do papel de múltiplas funções na criação de um novo produto (por exemplo, marketing, finanças, design industrial, engenharia, produção);*
 4. *capacidade de coordenar múltiplas tarefas interdisciplinares, a fim de alcançar um objectivo comum;*
 5. *reforço dos conhecimentos específicos de outros cursos através da prática e reflexão;*
 6. *capacidades de trabalho em equipa*
- A realização do trabalho em grupo pretende actualizar e levar a cabo todas as etapas de desenvolvimento de produto, convocando para o domínio experimental os conhecimentos abordados*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The focus of the course is integration of the marketing, industrial and engineering design and manufacturing in the creation of a new product. The course is intended to provide students the following benefits:

1. *Competence with a set of tools and methods for product development;*
2. *Confidence in your own abilities to create a new product.*
3. *Awareness of the role of multiple functions in creating a new product (e.g. marketing, finance, industrial design, engineering production).*
4. *Ability to coordinate multiple, interdisciplinary tasks in order to achieve a common objective;*
5. *Reinforcement of specific knowledge from other courses through practice and reflection in an action-oriented setting;*
6. *Enhanced team-working skills;*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Ulrich K & Eppinger S, Product Design and Development, 5th Edition, McGraw-Hill, 2012.*
- *Ashby M, Materials Selection in Mechanical Design, 4th Edition, Butterworth-Heinemann, 2010*
- *Sullivan W, Wicks E and Luxhoj J, Engineering Economy, 13th ed., East Rutherford, NJ, Prentice- Hall, 2005, ISBN: 0131486497. (Chap 1-6)*
- *de Neufville R, Applied Systems Analysis: Engineering Planning and Technology Management, Mc-Graw-Hill, 1990, (Chap. 10-13)*
- *http://ardent.mit.edu/real_options/ASA_Text/asa_Text_index.html*
- *Software CES EDUPACK 2013, from Granta Design Limited (supplied by the MIT-Portugal program)*
- *E. Tempelman, H. Shercliff, B. N. van Eyben. Manufacturing and Design: Understanding the Principles of How Things Are Made, 1st Edition, Elsevier, 2014.*
- *Anil Mital, Anoop Desai, Anand Subramanian. Aashi Mital. Product Development: A Structured Approach to Consumer Product Development, Design, and Manufacture. 2nd Edition. Elsevier, 2014*

Mapa X - UMinho - Gestão de Sistemas de Fabrico/Manufacturing Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

UMinho - Gestão de Sistemas de Fabrico/Manufacturing Management

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Pedro Garcia Valadares Souto (30)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Esta unidade curricular visa envolver os estudantes de doutoramento em questões industriais complexas, através da análise de desafios e oportunidades de investigação e desenvolvimento industrial. Espera-se que os estudantes desenvolvam uma residência de investigação em estreita cooperação industrial. A residência deve ser planeada para facilitar e promover o trabalho de doutoramento do aluno que conduz à sua tese. A residência industrial deve considerar, entre outras questões relevantes para a investigação, a compreensão da dinâmica industrial em que o trabalho do aluno é enquadrado, a recolha de dados de campo qualitativos e/ou quantitativos, a identificação de necessidades e a compreensão dos requisitos relevantes de engenharia, testando e validando os seus resultados, soluções ou protótipos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is aimed to engage doctoral students in complex industrial issues, through the analysis of challenges and opportunities for industrial R&D. Students are expected to develop a research residence in close industrial cooperation. The residence should be planned to facilitate and promote the student's PhD work leading to his/her thesis. This will consider, among other potential issues, understanding the industrial dynamics in which his/her research is integrated, collecting qualitative and/or quantitative field data, identifying and understanding relevant engineering requirements, testing and validating results, solutions or prototypes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos são definidos caso a caso em função de cada plano de tese. Os objetivos e o plano de trabalhos na residência industrial são desenvolvidos pelo aluno, envolvendo o(s) orientador(s) e a(s) empresa(s) e são

discutidos e aprovados pelo responsável da unidade curricular. Como resultado da residência industrial o aluno entrega para avaliação um documento escrito sob a forma de "artigo publicável" que pode evoluir para publicação ou para um capítulo da sua tese.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus is defined on a case-by-case basis according to each thesis plan. The objectives and the plan of work in the industrial residence are developed by the student, involving the supervisor (s) and the company(ies), and are discussed and approved by the person in charge of the curricular unit. As a result of the industrial residency the student submits for evaluation a written document in the form of a "publishable article" that can be developed for further publication or for a chapter of his/her thesis.

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

Considerando que este programa de doutoramento pretende desenvolver atividades de investigação e doutorados em estreita interação com indústrias avançadas tecnologicamente, os alunos realizam uma residência industrial obrigatória. Essa residência permite-lhes o contacto próximo com a realidade industrial e a compreensão da estrutura organizacional, para além de facilitar a integração dos diferentes constrangimentos e oportunidades de valorizar os seus objetivos de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering that this doctoral program intends to produce research outcomes and PhD graduates in close interaction with technically advanced industries, the students must fulfill an internship for the development of an integrated research in an industrial environment. This will allow them to have a close contact with the industrial reality, and understand the framework and the different constraints and value of their research objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação do aluno (individual) baseia-se na apresentação e discussão de um documento de investigação, que deve ser desenvolvido num tópico relacionado com o trabalho de investigação desenvolvido por cada aluno. Sugere-se que os trabalhos de investigação considerem o problema / objectivo do estágio, o estado da arte, a metodologia utilizada para abordá-los e os resultados. Espera-se que o documento integre o trabalho desenvolvido no Estágio Industrial.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Student assessment (individual) is based on the presentation and discussion of a research paper, which should be developed in a topic related with the research work developed by each student. It is suggested that research papers consider the problem/objective of the internship, the state of the art, the methodology used to address it and the results. It is expected that the paper integrates the work developed in the Industrial Internship.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso aos projetos e áreas específicas escolhidas por cada aluno. The course's bibliography is adapted on a case-by-case basis to the projects and areas chosen by each student.

Mapa X - UMinho - Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship

6.2.1.1. Unidade curricular:

UMinho - Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Manuel de Castro Santos Arantes e Oliveira (30.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Univ Minho - Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva

Os alunos frequentam esta unidade curricular no IST. O prof. Alexandre Silva é o ponto de contacto na Univ do Minho sem carga lectiva.

Students attend this course at IST. The prof. Alexandre Silva is the point of contact at Univ do Minho without lecturing load.

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

A unidade curricular consiste num estudo sobre inovação tecnológica a ser desenvolvido por cada aluno individualmente. Em cada um dos estudos o objectivo principal é o de descrever um determinado sector ou indústria de base tecnológica, num determinado espaço geográfico, e identificar os principais obstáculos, limitações e oportunidades para inovação. Partindo dessa descrição, os alunos devem propor soluções, globais ou particulares, para fomentar a inovação na área escolhida, dando particular ênfase a oportunidades que potencialmente levem a actividades empreendedoras, criadoras de emprego, e económica e socialmente sustentáveis, focando em particular os desafios tecnológicos criados pelas soluções propostas.

O resultado final é uma apresentação sintética, bem como um relatório em forma de artigo de revisão, que contribua para uma visão actualizada do sector escolhido, idealmente publicável numa revista da especialidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is about a study on technological innovation, to be developed by each student individually. In each of the projects, the main objective is to be able to describe a certain technological sector or industry, in a certain geography, and identify the main obstacles, limitations and opportunities for innovation. From that description, students should propose solutions, global or particular, that will foster innovation in the chosen area, giving special emphasis to opportunities that will give rise to entrepreneurial activities, will create jobs, and are socially and economically sustainable, focusing particularly on the technological challenges brought about by the proposed solutions.

The final result is a brief presentation, as well as a written report, in the shape of a review article, which should contribute to an updated vision of the chosen industry, ideally to be published in a specialised peer-reviewed journal.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular é adaptada aos projectos que cada aluno escolhe, sendo os conteúdos programáticos função dessa mesma escolha e, portanto, variáveis. Note-se que os alunos são motivados a seleccionar projectos bem integrados com o tópico de investigação da sua tese, de forma a desde o início sejam confrontados com as diferentes dimensões e perspectivas da sua investigação

6.2.1.5. Syllabus:

The course is adapted to the project each student chooses, with the program being a function of that same choice and therefore variable. It should be noted that students are motivated to select projects well integrated with the research topic of their thesis, so that from the beginning they are confronted with the different dimensions and perspectives of their research.

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

Os objetivos de aprendizagem centram-se sobretudo num esforço para fazer com que os estudantes saibam pensar de forma inovadora e empreendedora, ao mesmo tempo que conseguem olhar para um sector de base tecnológica de forma global e identificar desafios e oportunidades para inovação. Consequentemente, os conteúdos programáticos têm de se adaptar às áreas escolhidas, sendo função da disciplina e do seu responsável estimular abordagens inovadoras ao estudo dessas áreas e, em particular, à identificação e ao aproveitamento das oportunidades que nelas existem. Tal é levado a cabo de forma iterativa, flexível e usando criatividade mais que conteúdos fixos pré-definidos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The learning objectives for the course are mostly centered on an effort to help students think in a more innovative and entrepreneurial manner, while being able to look at a technology-based industry as a whole and identify the main challenges and opportunities for innovation. Consequently, the Program must be adapted to each selected area/industry, while the course and its faculty play the role of stimulating innovative approaches to the study of such industries and, in particular, to the identification and engagement with opportunities arising in it. That is carried out in an iterative way, with flexibility and using creativity rather than fixed, pre-defined contents.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da unidade curricular é realizado através de sessões de apresentação e discussão de cada projecto, com o responsável da cadeira e ocasionalmente convidados externos. O processo é iterativo e pretende ir orientando cada aluno para uma correta identificação dos desafios e oportunidades para inovação na área de sua escolha, bem como para a proposta de soluções exequíveis e uma avaliação do respectivo impacto sócio-económico. Também são discutidas as metodologias a aplicar, incluindo a estruturação de entrevistas com actores de relevo na área (técnicos, industriais, regulamentares...) e a sua revisão crítica. A avaliação é levada a cabo com base numa apresentação final sintética e num relatório em forma de artigo científico de revisão, publicável em revistas da especialidade.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of the course is carried out through presentations and discussion sessions focusing on each project separately, with faculty and occasional external guests. This is an iterative process aimed at guiding each student towards a correct identification of the challenges and opportunities for innovation in their chosen sector, as well as towards the proposal of feasible solutions and an evaluation of their socio-economic impact. In addition, the

methodologies to be applied are discussed, including the structuring of interviews with stakeholders (technical, industrial regulatory...) and their critical revision. Student evaluation is based on a final, synthetic presentation, and on a report, in the shape of a scientific review paper, publishable in specialty scientific journals.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de discussão e apresentações estruturadas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como preparar os alunos para pensarem de forma mais inovadora e empreendedora, e auxiliar o nivelamento do conhecimento e da atitude de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transmission of practical and theoretical knowledge through the intensive use of presentation and structured discussion sessions. This approach allows not only the fulfilment of the course's objectives, but also preparing students to think more innovatively and entrepreneurially, and contribute to the levelling of students' knowledge and attitude across their diverse backgrounds and life stories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso aos projetos e áreas específicas escolhidas por cada aluno. The course's bibliography is adapted on a case-by-case basis to the projects and areas chosen by ea

Mapa X - UMinho - Liderança/Leadership

6.2.1.1. Unidade curricular:

UMinho - Liderança/Leadership

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Henrique Manuel Dinis Santos (30)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Desenvolver competências gerais de liderança de modo a compreender e refletir sobre traços individuais próprios de liderança. Enquadrar o conceito de liderança em contextos gerais e organizacionais, identificar as qualidades essenciais e os respetivos fatores indutores de grandes líderes, observar os desafios das suas fases de desenvolvimento, expor diferenças com gestores e analisar contribuições científicas sobre liderança.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To develop a wide angle perspective on leadership in order to reflect and assess own traces of leadership. To understand the environmental and organizational contexts of leadership, to identify the essential drivers and qualities of great leaders, to observe the challenges inherent to the development stages of a leader, to analyze the differences between managers and leaders and to study the main scientific contributions of leadership.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Estruturas de liderança e traços pessoais - as qualidades essenciais dos grandes líderes*
- *O quadro básico de liderança e os princípios da prática de liderança*
- *Modelos de liderança.*
- *Liderar e executar a mudança.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Leadership styles and personal traits – the essential qualities of great leaders*
- *The basic Leadership framework and the principles of the practice of Leadership*
- *Leadership models.*
- *Leading and executing change.*

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

Estabelecer os contextos, aprender os princípios essenciais de liderança na forma de múltiplas perspetivas e retirar lições individuais. O programa foi pensado para ajudar os estudantes a construir os seus próprios potenciais de liderança.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Set the context, learn the essentials of leadership from multiple perspectives and draw personal lessons. The syllabus was designed to help students build their own leadership potentials

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Seminários/Palestras
- Discussão/Debate

A avaliação dos alunos é contínua, sendo a classificação final obtida com base em:

- (a) Participação nas atividades da UC, incluindo as discussões dirigidas e apresentações (25%);
- (b) Trabalho individual de reflexão (75%);

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Seminars
- Class discussion

The evaluation of the students is continuous, with the final classification based on:

- (a) Participation in the class activities, including the discussions and presentations (25%);
- (b) Individual essay (75%);

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

Incentivar a participação na aquisição dos conhecimentos, na procura dos fatores essenciais de liderança, na sua observação e análise críticas e na partilha de competências individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Promoting participation in the process of knowledge acquisition, in the search of the leadership essentials, in critically observing and analyzing them, and in sharing personal leadership competences.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bass, B., & Bass, R. (2008). *The bass handbook of leadership: Theory, research, and managerial applications*. New York: Free Press

Cunha, M. P., Rego, A., Cunha, R. C., & Cardoso, C. C. (2003). *Manual de comportamento organizacional e gestão*. Lisboa: Editora RH.

Correia Jesuino, J. (2005). *Processos da liderança* (4.ª ed.). Lisboa: Livros horizonte.

Gibson, J. L., Ivancevich, J. M., Donnelly, J. H., & Konopaske, R. (2006). *Organizações: Comportamentos, estruturas e processos*. São Paulo: McGraw-Hill.

Mapa X - UMinho - Gestão para a Engenharia/Management for Engineering**6.2.1.1. Unidade curricular:**

UMinho - Gestão para a Engenharia/Management for Engineering

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Flores (30)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Esta unidade curricular procura aprofundar as capacidades dos alunos em tópicos específicos de engenharia/gestão e/ou abordagens de ensino relacionadas com a área de tese de investigação do aluno.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is aimed to deepen student skills in specific engineering / management topics and related learning procedures in the field of research to be followed by each student.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta Unidade Curricular pode considerar uma das duas opções:

- i) Prof. Assistente - Nesta opção, os alunos terão que realizar formação pedagógica.
- ii) Unidade Curricular opcional em Engenharia/Gestão Avançada (a ser seleccionado pelo aluno, com relevância para a tese, requer aprovação pela Comissão Científica). Qualquer unidade curricular oferecida em qualquer instituição parceira (FEUP, Univ. do Minho, MIT) em um tema relevante pode ser considerado.

6.2.1.5. Syllabus:

This course might consider one of the two following options:

- i) Teaching Assistantship; In this option, the students will need to perform pedagogic training.
- ii) an optional Advanced Engineering / Management Course (to be selected by the student, with relevance for the thesis; requires approval by Scientific Committee). Any course offered at any partner institution (FEUP, Univ. of Minho, MIT) in a relevant theme may be considered.

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da unidade curricular, poderá ser constatado que os conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objectivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering the course learning objectives, it can be seen that the syllabus aims at providing the students with the knowledge and skills necessary to fulfill these objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação – opção Assistente:

Exposição de conteúdos/Palestras/seminários proferidos por especialistas

- Participação e reflexão individual das palestras (25%)
- Relatório/Dossiê de uma unidade curricular (50%)
- Apresentação e Discussão do relatório (25%)

Avaliação – Opção unidade curricular Avançada opcional em Engenharia / Gestão

- Método de avaliação inerente dessa UC

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation - Teaching Assistantship:

Lectures / seminars given by specialists

- Participation and individual reflection of lectures (25%)
- Report / Dossier of a curricular unit (50%)
- Presentation and Discussion of the report (25%)

Assessment - Optional Advanced Course in Engineering

- Inherent evaluation method of the selected course

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

Metodologia de ensino baseada na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and trainings.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia da unidade curricular é adaptada caso-a-caso à opção escolhida por cada aluno e aos seus tópicos de investigação.

The bibliography of the course is adapted on a case-by-case based on the option chosen by each student and on his / her research topics.

Mapa X - UMinho - Métodos de Investigação em Engenharia/Engineering Systems Research Methods.

6.2.1.1. Unidade curricular:

UMinho - Métodos de Investigação em Engenharia/Engineering Systems Research Methods.

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Madalena Teixeira Araújo (30,00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

Esta UC foi concebida para estabelecer uma base para investigação teórica e empírica nas ciências sociais e sistemas de engenharia, apresentando pressupostos básicos e lógicos subjacentes. Os objetivos da UC são

- (1) examinar as etapas necessárias para enquadrar uma questão de investigação,
- (2) apresentar aos alunos a gama de metodologias de investigação utilizadas pelos cientistas sociais,
- (3) examinar os pontos fortes e limitações de cada metodologia
- (4) praticar algumas das etapas envolvidas no projecto e implementação de investigação

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is designed to lay a foundation for theoretical and empirical research in the social sciences and engineering systems, introducing basic assumptions and underlying logics.

The goals of the course are

- (1) to examine the steps required to frame a research question,*
- (2) to introduce students to the range of research methodologies used by social scientists,*
- (3) to examine the strengths and limitations of each, and*
- (4) to practice some of the steps involved in research design and implementation*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- formulação de um tópico de investigação*
- modelação de engenharia-sistemas económicos para aplicação ao mundo real*
- visão geral dos métodos de investigação (design e estrutura de projetos de pesquisa, desenvolvimento de constructos e medidas, seleção e uso de vários métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa, análise de dados e relatórios)*
- revisão crítica da literatura - casos de estudo e aplicações do mundo real de modelos de sistemas usados para demonstrar o estado da arte em áreas específicas*
- abordagens de estratégia de pesquisa*
- gestão de projetos – competências e metodologias*
- ética da pesquisa*
- seleção e coleta de dados*
- análise de dados*

6.2.1.5. Syllabus:

- formulation of a research topic*
- modeling engineering-economic systems for real-world applications (data analysis, systems modeling and judgment of importance)*
- overview of research methods (the design and structure of research projects, development of constructs and measures, the selection and use of various quantitative and qualitative research methods, data analysis, and reporting)*
- critical revision of the literature - Cases of real world applications of systems models used to demonstrate the state of the art on specific fields*
- research strategy approaches*
- project management - skills and methodologies*
- research ethics*
- data selection and collection*
- data analysis*

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

Esta unidade curricular está desenhada para estudantes PhD que irão realizar pesquisas publicáveis em revistas científicas de engenharia, gestão e ciências sociais amplamente concebidas. Os alunos irão familiarizar-se com uma variedade de abordagens e métodos de investigação, dependente da área em estudo, do objectivo e das questões de investigação do seu trabalho de tese, avaliarão os produtos da pesquisa teórica e empírica, praticarão várias técnicas comuns e desenvolverão seu próprio projecto de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

This course is designed for Ph.D. students who will undertake research publishable in scholarly engineering and social science journals broadly conceived. Students will become acquainted with a variety of approaches to research design, evaluate the products of theoretical and empirical research, practice several common techniques, and develop their own research project.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas possuem um conteúdo expositivo (palestras) em conjunto com discussões e debates em sala de aula

A classificação será baseada em tarefas e participação na classe:

- ☐ *Participação nas aulas e trabalhos grupo 25%*
- ☐ *Bibliografia Anotada 20%,*
- ☐ *Poster ou Artigo científico e Apresentação oral 15%*
- ☐ *Proposta de Investigação (preliminar) 40%*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes have an expository content (lectures) together with discussions and debates in the classroom

Grading will be based on assignments and in-class participation:

- ☐ *Class participation and group work 25%*
- ☐ *Annotated Bibliography 20%,*
- ☐ *Proposal Poster or Research Paper and Oral presentation 15%*
- ☐ *Research Proposal (draft) 40%*

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

O processo de ensino envolve uma forte participação dos estudantes em debates sobre os artigos e trabalhos de investigação lidos previamente ou apresentados, focando na pergunta, no processo e nos métodos de investigação usados, tendo presente a importância da relevância para a sociedade, do rigor científico e das questões éticas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The learning process involves a high level of student participation in debates about research descriptions (papers, essays, theses) focusing on the research process and methods.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Saunders, Mark, Philip Lewis & Adrian Thornhill (2009) *Research Methods for Business Students (5th edn)*, Financial Times Prentice-Hall.
- McNeill, P. (1990) *Research Methods (2nd edn)*, London, Routledge.
- Phillips, E. and Pugh, D. (1994) *How to get a Ph.D. (2nd edn)*, Buckingham, Open University Press.
- Neuman, W.L. (2003) *Social research methods: qualitative and quantitative approaches, 5th ed.*, Allyn and Bacon, Boston.

Mapa X - UMinho - Gestão da Inovação/Innovation Teams

6.2.1.1. Unidade curricular:

UMinho - Gestão da Inovação/Innovation Teams

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva (30)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

IST - Nuno Arantes Oliveira

Prof Nuno Arantes de Oliveira colabora nesta unidade curricular. Frequentemente mais do que um professor estão presentes em sala de aula. A carga lectiva foi apenas considerada para o professor da escola correspondente.

Professor Nuno Arantes from IST collaborates in this course. Often more than one teacher are present in the classroom. The lecturing load was only considered for the professor of the corresponding school.

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

1. Educar estudantes de doutoramento na análise e pesquisa de mercado, e empreendedorismo baseado em tecnologia
2. Promover projetos orientados para o mercado em Bioengenharia e Engenharia de Conceção e Processos de Fabrico Avançados
3. Criar uma cultura gestão da inovação em Portugal
4. Promover a conversão de tecnologias desenvolvidas em Portugal em Valor Económico

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Educate PhD students on market research and technology based entrepreneurship
2. Promote market-oriented projects in Bioengineering and Engineering Design and Advanced Manufacturing
3. Create a i-teams culture in Portugal
4. Promote the conversion of technologies developed in Portugal into Economic Value

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Avaliação inicial
2. Entrevistas de Clientes e Análise
3. Análise de dados de mercado
4. Propriedade Intelectual
5. Cadeia de fornecimento e análise do modelo de negócios

6.2.1.5. Syllabus:

1. Initial Assessment
2. Customer Interviews and Analysis
3. Market Data Analysis
4. Intellectual Property
5. Supply Chain and Business Model Analysis

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

A inovação engloba o desenvolvimento de algumas competências fundamentais sustentada em objetivos, equipas, resultados, ações e comunidades. Esta UC traça um percurso, passo a passo, da gestão de inovação de uma tecnologia emergente.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Innovation encompasses the development of skills based on objectives, teams, results, actions and communities. This course outlines a step-by-step process of managing a real emerging technology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aprendizagem baseada em projetos e em tutoria.

Avaliação:

- 1. Entregáveis - 20%*
- 2. Apresentação intermédia - 30%*
- 3. Apresentação final e relatório - 50%*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Project-based learning and tutoring

Evaluation:

- 1. Assignments – 20%*
- 2. Midterm presentation – 30%*
- 3. Final presentation and report – 50%*

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

O objetivo desta unidade curricular é explorar, identificar e analisar o trajecto "da ideia ao mercado" para uma tecnologia emergente real de um laboratório. No final do semestre, os grupos terão identificado o mercado e aplicação com a maior potencial. Também é inteiramente aceitável para os grupos chegarem a uma conclusão bem fundamentada de que não existe um uso aparentemente imediato para a tecnologia.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The goal of the class is to explore, identify and analyze the path "from idea to impact" for a lab's emerging technology. At the end of the semester, the teams will have identified the market(s) and application(s) with the most promise. It is also entirely acceptable for the teams to come to a well-researched conclusion that there is no readily apparent use for the technology.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Technology Ventures: From Idea to Enterprise. Richard C. Dorf and Thomas H. Byers. McGraw-Hill Education. 2nd Edition (2007).*
- The High-Tech Entrepreneur's Handbook: How to Start and Run a High-Tech Company. Jack Lang. Prentice Hall-Financial Times (2002).*

Mapa X - UMinho - Seminários Tecnológicos/Technological Seminars**6.2.1.1. Unidade curricular:**

UMinho - Seminários Tecnológicos/Technological Seminars

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Manuel de Castro Santos Arantes e Oliveira (30.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Univ Minho - Alexandre Manuel Teixeira de Barros Ferreira da Silva

Os alunos frequentam esta unidade curricular no IST. O prof. Alexandre Silva é o ponto de contacto na Univ do Minho sem carga lectiva.

Students attend this course at IST. The prof. Alexandre Silva is the point of contact at Univ do Minho without lecturing load.

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

A unidade curricular consiste na escolha de um tema – o da tese de doutoramento, se possível – por parte de cada aluno, e na sua reformulação tendo em conta o potencial inovador e/ou empreendedor da ideia de base. O objetivo último é o de estabelecer uma ligação forte entre por um lado, a aprendizagem de conceitos ligados a inovação, empreendedorismo e mudança tecnológica e, por outro, os temas técnicos escolhidos pelos alunos de doutoramento para as suas teses.

O resultado final é dividido em 2 partes. Um primeiro relatório em forma de artigo científico, que poderá ser o capítulo introdutório de cada tese e que deverá ser publicável numa revista da especialidade; e um segundo relatório em forma de proposta de valor centrada numa solução – um produto, serviço ou iniciativa de interesse prático – que tenha como base o tema de investigação escolhido por cada aluno e o eventual resultado do trabalho de investigação previsto. Ambos são acompanhados de uma apresentação oral sintética

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is based on the choice of a topic – the doctoral thesis topic if possible – by each student, and its reformulation taking into account the innovative and/or entrepreneurial potential of the original idea. The aim is to establish a strong connection between, on the one hand, the learning of concepts related to innovation, entrepreneurship and technological change and, on the other hand, the technical topics chosen by the students for their theses.

The final result is divided in 2 parts. A first report shaped as a research article, which may become the initial chapter of the doctoral thesis and which should be publishable in a specialized peer-reviewed journal; and a second report shaped as a value proposition centred on a solution – a product, a service or an initiative with practical interest – that is based on the research topic chosen by each student and on the foreseen outcome of the research work envisaged. Both shall be accompanied by a synthetic oral presentation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático da disciplina consiste numa série de seminários dados por convidados externos sobre (1) transformação de projetos de investigação em produtos e serviços, (2) lançamento de empresas em ambiente académico, (3) histórias de sucesso na interface universidade-empresa, e temas relacionados. Adicionalmente cada aluno apresentará ao longo dos semestres a evolução do seu trabalho até aos relatórios finais, de forma a receber instruções e comentários dos professores, dos convidados e dos colegas.

6.2.1.5. Syllabus:

The course Program is based on a series of seminars given by external guests on (1) the transformation of research projects into products and services, (2) the launch of companies on na academic environment, (3) success stories on the interface between universities and companies, and related topics. In addition, throughout the semesters each student with present the progress of their work towards the final reports, in order to receive feedback and guidance from faculty, guests, and fellow students.

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

Os objectivos de aprendizagem centram-se sobretudo num esforço para fazer com que os estudantes saibam pensar de forma inovadora e empreendedora, e aplicar esse tipo de raciocínio ao seu tema de tese específico. Consequentemente, os conteúdos programáticos têm de se adaptar às áreas escolhidas, sendo função da disciplina e do seu responsável estimular abordagens inovadoras ao estudo dessas áreas e, em particular, à reformulação dos temas sob o ponto de vista de inovação, e não apenas técnico-científico. Tal é levado a cabo de forma iterativa, flexível e usando criatividade mais que conteúdos fixos pré-definidos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The learning objectives for the course are mostly centered on an effort to help students think in a more innovative and entrepreneurial manner, while applying that type of reasoning to their specific research interests. Consequently, the Program must be adapted to each selected area/industry, while the course and its faculty play the role of stimulating innovative approaches to the study of such industries and, in particular, to reformulation of each topic under the scope of their innovative potential, and not just their technical/scientific interest. That is carried out in an iterative way, with flexibility and using creativity rather than fixed, pre-defined contents.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da disciplina é feito através de sessões de apresentação e discussão de cada projeto, com o responsável da cadeira e ocasionalmente convidados externos, bem como, através de seminários de convidados externos (presidentes de empresas de base tecnológica, líderes de inovação em grandes organizações, especialistas em gestão de ciência e tecnologia). O processo é orientando cada a aluno para uma formulação do potencial inovador e empreendedor da sua área de interesse, focando em particular o impacto sócio-económico. A avaliação considera dois elementos: um primeiro relatório em forma de artigo científico, que poderá ser o capítulo introdutório de cada tese e que deverá ser publicável numa revista da especialidade; e um segundo relatório em forma de proposta de valor centrada numa solução – produto, serviço ou iniciativa de interesse prático – que tenha como base o tema de investigação de cada aluno e o resultado previsto da investigação. Ambos possuem uma apresentação oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is carried out through presentations and discussions focusing on each project separately, with faculty and occasional external guests, as well as, on seminars given by external guests including company presidents and CEOs, heads of innovation in large organizations, and experts in the management of science and technology. This process is aimed at guiding each student towards the formulation of the innovative and entrepreneurial potential of their area of interest, focusing on its socio-economic impact. Student evaluation is based on 2 elements: a first report shaped as a research article, to become the introductory chapter of the doctoral thesis and which should be publishable in a specialized peer-reviewed journal; and a second report shaped as a value proposition centred on a solution – a product, a service or an initiative with practical interest – based on the research topic of each student and on the foreseen outcome of the research work. Both have an oral presentation.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de seminários, aulas de discussão e apresentações estruturadas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os

objetivos como preparar os alunos para pensarem de forma mais inovadora e empreendedora, e auxiliar o nivelamento do conhecimento e da atitude de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transmission of practical and theoretical knowledge through the intensive use of seminars, presentations and structured discussion sessions. This approach allows not only the fulfilment of the course's objectives, but also preparing students to think more innovatively and entrepreneurially, and contribute to the levelling of students' knowledge and attitude across their diverse backgrounds and life stories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*A bibliografia da disciplina é adaptada caso-a-caso aos projetos e áreas específicas escolhidas por cada aluno.
The course's bibliography is adapted on a case-by-case basis to the projects and areas chosen by each student.*

Mapa X - UMinho - Sistemas de Engenharia e Projecto /Engineering Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

UMinho - Sistemas de Engenharia e Projecto /Engineering Systems

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Miguel de Amorim Novais da Costa Nóbrega (30.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

não aplicável

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

- *Capacidade para avaliar relevância de diferentes modos de pensar.*
- *Familiarização com os avanços no conhecimento associado a sistemas complexos e ao reconhecimento da sobreposição da complexidade social e técnica desses sistemas.*
- *Compreensão e capacidade de utilizar os elementos chave para a compreensão dos sistemas de engenharia, nomeadamente: a função, a estrutura e a história*
- *Capacidade para avaliar a importância de múltiplas perspetivas na compreensão dos sistemas*
- *Capacidade para colocar rapidamente os problemas num contexto mais amplo de forma útil*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Appreciation of the role of different modes of thinking.*
- *Familiarity with advances in thinking about complex systems and recognition of the overlapping role of social and technical complexity in these systems.*
- *Understand and be able to utilize the key constructs for understanding systems - namely function, structure and history*
- *Appreciate the importance of multiple perspectives in understanding systems*
- *To be able to quickly put problems into a broader context in a useful way*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Ferramentas e conceitos de sistemas*
- *Pensamento visual*
- *Padrões e protocolos*
- *Verificação e validação de sistemas*
- *Reengenharia*
- *Construção de sistemas*
- *Confiabilidade de máquinas*
- *Novas interações de produtos com a sociedade*
- *Ética*
- *Tomada de decisões e incerteza*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Tools & concepts of systems thinking*
- *Visual thinking*
- *Standards & Protocols*
- *Systems verification & validation*
- *Re-use architecting*
- *Assembly as a system*
- *Reliability of machines*
- *New products interactions with society*

- *Ethics*
- *Decision-making under uncertainty*

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

Esta unidade curricular visa permitir aos alunos o desenvolvimento de conhecimento e a compreensão de sistemas de engenharia e aplicação dos conteúdos do curso em estudos de caso e problemas reais. A unidade curricular baseia-se na aplicação dos conceitos associados ao desenvolvimento de produto e também na integração de conhecimento em tecnologia e gestão, num contexto mais amplo e profundo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

To help students develop understanding of engineering systems and apply course content to case studies and problems. The course will build upon the understanding of product development and also the integration between technology and management and provide ways of thinking about products and product development in a broader and deeper context.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Rotações Laboratoriais: estadias em laboratórios, com a duração de 5 semanas, em pelo menos duas instituições, preferencialmente das associadas ao programa MIT-Portugal
Avaliação: Relatório do trabalho realizado no laboratório de acolhimento

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Laboratorial Rotations: laboratory stays, which should last for a total of 5 weeks, in at least two labs preferably from the MIT-PT participating institutions.
Evaluation: Written report of the work done at the host lab.

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

A unidade curricular visa a aplicação dos conhecimentos abordados noutras unidades curriculares em contexto real, o que é claramente atingido com a actividade realizada pelo aluno durante estadia em laboratórios externos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The curricular unit aims to apply the knowledge addressed in other curricular units in a real context, which is clearly achieved with the activity performed by the student during the stay in external laboratories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia das unidades curriculares associadas aos conceitos aplicados no âmbito do trabalho a realizar.
Bibliography of the course associated with the concepts applied in the scope of the work to be done.

Mapa X - IST - Tese / Thesis

6.2.1.1. Unidade curricular:

IST - Tese / Thesis

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Elsa Maria Pires Henriques

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Para além da docente responsável, cuja responsabilidade é inerente à sua posição de Coordenador do Programa Doutoral, a unidade curricular envolve os docentes orientadores de tese, bem como os docentes que integram a Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT) e o júri das provas, que participarão na sua avaliação. A sua indicação depende do percurso individual de cada estudante, não fazendo sentido a indicação nominal de outros docentes ou das horas de contacto.

In addition to the responsible faculty, from her position as Coordinator of the PhD program, this curricular unit involves the thesis supervisors, as well as the faculty members who integrate the Thesis Supervisory Committee (CAT) and the final thesis evaluation board. The appointment of these faculty members depends on the individual path of each student, so a nominal list with contact hours cannot be given here.

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

O objectivo da unidade curricular é conferir aos alunos a capacidade de compreensão sistemática numa área específica do domínio científico da Engenharia do Design e da Produção, proporcionando-lhes competências, aptidões e métodos de investigação associados a este domínio, dando-lhes capacidade para conceber, projetar, adaptar e realizar uma investigação significativa respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas, através da realização dum trabalho de investigação original que contribua para o alargamento das fronteiras do conhecimento e que mereça a divulgação nacional ou internacional em publicações com comité de seleção. Pretende também formar alunos capazes de analisar criticamente problemas industriais complexos, avaliar e

synthesize new ideas and solutions and to communicate with peers, the academic community, the industry and society on their area of specialization.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this curricular unit is to give students the capacity for systematic understanding of a specific area in the scientific domain of the Engineering Design and Manufacturing, conveying competences, abilities and methods for research in this domain, capacities for conceiving, project, adapt and implement scientific research respecting academic quality and integrity demands, through the realization of original research work contributing to the widening of the frontiers of knowledge and is deserving of national and international dissemination in peer-reviewed publications. It also aims to train students to enable them to critically analyse complex industrial problems, evaluate and synthesize new ideas and solutions and to communicate with peers, the academic community, the industry and society on their area of specialization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático é constituído pelo plano de estudos da tese de doutoramento, a ser acordado entre o estudante, a Coordenação e a Comissão Científica do programa e os docentes orientadores durante o primeiro ano do programa doutoral, e anualmente avaliado pela Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT) em conjunto com o orientador podendo ser aferido e actualizado.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus of this curricular unit is plan of studies for the doctoral thesis, to be agreed upon between the student, the Coordinator and Scientific Committee of the PhD program and the supervisor faculty. This plan is evaluated in a yearly basis by the Thesis Supervisory Committee and be adapted and updated if necessary.

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

O conteúdos programático, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao cumprimento dos objetivos descritos em 6.2.1.4, expressos em publicações científicas com avaliação por pares, comunicações em encontros científicos, patentes, protótipos, etc., e o documento final de tese e a sua defesa perante o júri das provas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus, described in 6.2.1.5, aims to give to the students the knowledge and competences needed for the fulfillment of the aims described in 6.2.1.4, expressed in peer-reviewed scientific publications, communications at scientific meetings, prototypes, patents, etc., and the final thesis document and its defence before the final evaluation board.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino envolve o acompanhamento próximo por parte dos docentes orientadores, que conferem ao estudante competências crescentes de planificação e execução do trabalho de investigação, bem como de compilação, avaliação e comunicação de resultados. A avaliação será, assim, efectuada de forma continuada, com momentos adicionais de avaliação por outros pares, designadamente a apresentação à CAT (anual) e as provas finais perante o júri.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology in this curricular unit involves the close attention by the supervisor faculty members, who convey to the student growing competences for the planning and execution of the research work, as well as for the gathering, evaluation and communication of results. The evaluation is thus of a continued nature, with additional assessment moments, namely, the presentation to the CAT (yearly) and the final defence before the evaluation board.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através do acompanhamento, por parte dos docentes orientadores, de trabalhos experimentais e da elaboração de comunicações escritas e orais. Esta abordagem permite não só cumprir os objetivos da investigação doutoral como auxilia o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

Note-se ainda que as restantes unidades curriculares possuem na sua essência uma grande contribuição para a tese de doutoramento, permitindo aos estudantes a análise do problema de investigação sob diferentes perspectivas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transfer of theoretical and practical concepts through the accompaniment, by the instructing teachers, of experimental works and the elaboration of written and oral communications. This approach allows not only to meet the objectives of doctoral research but also helps to level the knowledge of students from different backgrounds and backgrounds.

It should be noted that all the other curricular units have in their essence a great contribution to the doctoral thesis, allowing students to analyze the research problem from different perspectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Artigos científicos e livros a seleccionar de acordo com a área de especialização da tese.
Scientific publications and books to be selected according to the thesis specialization area.*

Mapa X - FEUP - Tese / Thesis

6.2.1.1. Unidade curricular:

FEUP - Tese / Thesis

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Francisco Manuel Andrade Pires

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Para além da docente responsável, cuja responsabilidade é inerente à sua posição de Coordenador do Programa Doutoral, a unidade curricular envolve os docentes orientadores de tese, bem como os docentes que integram a Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT) e o júri das provas, que participarão na sua avaliação. A sua indicação depende do percurso individual de cada estudante, não fazendo sentido a indicação nominal de outros docentes ou das horas de contacto.

In addition to the responsible faculty, from her position as Coordinator of the PhD program, this curricular unit involves the thesis supervisors, as well as the faculty members who integrate the Thesis Supervisory Committee (CAT) and the final thesis evaluation board. The appointment of these faculty members depends on the individual path of each student, so a nominal list with contact hours cannot be given here.

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

O objectivo da unidade curricular é conferir aos alunos a capacidade de compreensão sistemática numa área específica do domínio científico da Engenharia do Design e da Produção, proporcionando-lhes competências, aptidões e métodos de investigação associados a este domínio, dando-lhes capacidade para conceber, projetar, adaptar e realizar uma investigação significativa respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas, através da realização dum trabalho de investigação original que contribua para o alargamento das fronteiras do conhecimento e que mereça a divulgação nacional ou internacional em publicações com comité de seleção. Pretende também formar alunos capazes de analisar criticamente problemas industriais complexos, avaliar e sintetizar novas ideias e soluções e de comunicar com os seus pares, a restante comunidade académica, a indústria e a sociedade em geral sobre a área em que são especializados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this curricular unit is to give students the capacity for systematic understanding of a specific area in the scientific domain of the Engineering Design and Manufacturing, conveying competences, abilities and methods for research in this domain, capacities for conceiving, project, adapt and implement scientific research respecting academic quality and integrity demands, through the realization of original research work contributing to the widening of the frontiers of knowledge and is deserving of national and international dissemination in peer-reviewed publications. It also aims to train students to enable them to critically analyse complex industrial problems, evaluate and synthesize new ideas and solutions and to communicate with peers, the academia community, the industry and society on their area of specialization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático é constituído pelo plano de estudos da tese de doutoramento, a ser acordado entre o estudante, a Coordenação e a Comissão Científica do programa e os docentes orientadores durante o primeiro ano do programa doutoral, e anualmente avaliado pela Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT) em conjunto com o orientador podendo ser aferido e actualizado.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus of this curricular unit is plan of studies for the doctoral thesis, to be agreed upon between the student, the Coordinator and Scientific Committee of the PhD program and the supervisor faculty. This plan is evaluated in a yearly basis by the Thesis Supervisory Committee and be adapted and updated if necessary.

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

O conteúdo programático, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao cumprimento dos objetivos descritos em 6.2.1.4, expressos em publicações científicas com avaliação por pares, comunicações em encontros científicos, patentes, protótipos, etc., e o documento final de tese e a sua defesa perante o júri das provas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus, described in 6.2.1.5, aims to give to the students the knowledge and competences needed for the fulfillment of the aims described in 6.2.1.4, expressed in peer-reviewed scientific publications, communications at scientific meetings, prototypes, patents, etc., and the final thesis document and its defence before the final evaluation board.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino envolve o acompanhamento próximo por parte dos docentes orientadores, que conferem ao estudante competências crescentes de planificação e execução do trabalho de investigação, bem como de compilação, avaliação e comunicação de resultados. A avaliação será, assim, efectuada de forma continuada, com momentos adicionais de avaliação por outros pares, designadamente a apresentação à CAT (anual) e as provas finais perante o júri.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology in this curricular unit involves the close attention by the supervisor faculty members, who convey to the student growing competences for the planning and execution of the research work, as well as for the gathering, evaluation and communication of results. The evaluation is thus of a continued nature, with additional assessment moments, namely, the presentation to the CAT (yearly) and the final defence before the evaluation board.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através do acompanhamento, por parte dos docentes orientadores, de trabalhos experimentais e da elaboração de comunicações escritas e orais. Esta abordagem permite não só cumprir os objetivos da investigação doutoral como auxilia o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

Note-se ainda que as restantes unidades curriculares possuem na sua essência uma grande contribuição para a tese de doutoramento, permitindo aos estudantes a análise do problema de investigação sob diferentes perspectivas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transfer of theoretical and practical concepts through the accompaniment, by the instructing teachers, of experimental works and the elaboration of written and oral communications. This approach allows not only to meet the objectives of doctoral research but also helps to level the knowledge of students from different backgrounds and backgrounds.

It should be noted that all the other curricular units have in their essence a great contribution to the doctoral thesis, allowing students to analyze the research problem from different perspectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos e livros a seleccionar de acordo com a área de especialização da tese.

Scientific publications and books to be selected according to the thesis specialization area.

Mapa X - UMinho - Tese / Thesis**6.2.1.1. Unidade curricular:**

UMinho - Tese / Thesis

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Flores

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Para além da docente responsável, cuja responsabilidade é inerente à sua posição de Coordenador do Programa Doutoral, a unidade curricular envolve os docentes orientadores de tese, bem como os docentes que integram a Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT) e o júri das provas, que participarão na sua avaliação. A sua indicação depende do percurso individual de cada estudante, não fazendo sentido a indicação nominal de outros docentes ou das horas de contacto.

In addition to the responsible faculty, from her position as Coordinator of the PhD program, this curricular unit involves the thesis supervisors, as well as the faculty members who integrate the Thesis Supervisory Committee (CAT) and the final thesis evaluation board. The appointment of these faculty members depends on the individual path of each student, so a nominal list with contact hours cannot be given here.

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

O objectivo da unidade curricular é conferir aos alunos a capacidade de compreensão sistemática numa área específica do domínio científico da Engenharia do Design e da Produção, proporcionando-lhes competências, aptidões e métodos de investigação associados a este domínio, dando-lhes capacidade para conceber, projetar, adaptar e realizar uma investigação significativa respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas, através da realização dum trabalho de investigação original que contribua para o alargamento das fronteiras do conhecimento e que mereça a divulgação nacional ou internacional em publicações com comité de seleção. Pretende também formar alunos capazes de analisar criticamente problemas industriais complexos, avaliar e sintetizar novas ideias e soluções e de comunicar com os seus pares, a restante comunidade académica, a indústria e a sociedade em geral sobre a área em que são especializados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this curricular unit is to give students the capacity for systematic understanding of a specific area in the scientific domain of the Engineering Design and Manufacturing, conveying competences, abilities and methods for research in this domain, capacities for conceiving, project, adapt and implement scientific research respecting academic quality and integrity demands, through the realization of original research work contributing to the widening of the frontiers of knowledge and is deserving of national and international dissemination in peer-reviewed publications. It also aims to train students to enable them to critically analyse complex industrial problems, evaluate and synthesize new ideas and solutions and to communicate with peers, the academia community, the industry and society on their area of specialization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático é constituído pelo plano de estudos da tese de doutoramento, a ser acordado entre o estudante, a Coordenação e a Comissão Científica do programa e os docentes orientadores durante o primeiro ano do programa doutoral, e anualmente avaliado pela Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT) em conjunto com o orientador podendo ser aferido e actualizado.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus of this curricular unit is plan of studies for the doctoral thesis, to be agreed upon between the student, the Coordinator and Scientific Committee of the PhD program and the supervisor faculty. This plan is evaluated in a yearly basis by the Thesis Supervisory Committee and be adapted and updated if necessary.

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

O conteúdo programático, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao cumprimento dos objetivos descritos em 6.2.1.4, expressos em publicações científicas com avaliação por pares, comunicações em encontros científicos, patentes, protótipos, etc., e o documento final de tese e a sua defesa perante o júri das provas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus, described in 6.2.1.5, aims to give to the students the knowledge and competences needed for the fulfillment of the aims described in 6.2.1.4, expressed in peer-reviewed scientific publications, communications at scientific meetings, prototypes, patents, etc., and the final thesis document and its defence before the final evaluation board.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino envolve o acompanhamento próximo por parte dos docentes orientadores, que conferem ao estudante competências crescentes de planificação e execução do trabalho de investigação, bem como de compilação, avaliação e comunicação de resultados. A avaliação será, assim, efectuada de forma continuada, com momentos adicionais de avaliação por outros pares, designadamente a apresentação à CAT (anual) e as provas finais perante o júri.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology in this curricular unit involves the close attention by the supervisor faculty members, who convey to the student growing competences for the planning and execution of the research work, as well as for the gathering, evaluation and communication of results. The evaluation is thus of a continued nature, with additional assessment moments, namely, the presentation to the CAT (yearly) and the final defence before the evaluation board.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através do acompanhamento, por parte dos docentes orientadores, de trabalhos experimentais e da elaboração de comunicações escritas e orais. Esta abordagem permite não só cumprir os objetivos da investigação doutoral como auxilia o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

Note-se ainda que as restantes unidades curriculares possuem na sua essência uma grande contribuição para a tese de doutoramento, permitindo aos estudantes a análise do problema de investigação sob diferentes perspectivas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is based on the transfer of theoretical and practical concepts through the accompaniment, by the instructing teachers, of experimental works and the elaboration of written and oral communications. This approach allows not only to meet the objectives of doctoral research but also helps to level the knowledge of students from different backgrounds and backgrounds.

It should be noted that all the other curricular units have in their essence a great contribution to the doctoral thesis, allowing students to analyze the research problem from different perspectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos e livros a seleccionar de acordo com a área de especialização da tese.

Scientific publications and books to be selected according to the thesis specialization area.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias de ensino são definidas pelo grupo de professores envolvidos nas diferentes unidades curriculares de acordo com os objetivos do programa. As metodologias propostas são discutidas e estão sujeitas à aprovação da Comissão Científica do programa de Doutoramento.

Essencialmente, as metodologias incluem, dependendo da unidade curricular, estudo de caso, discussão e projetos práticos, pesquisa de campo empírico para compreender o tema da pesquisa no contexto industrial, leitura e discussão da bibliografia.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

Teaching methodologies are defined by the respective group of professors involved in the different curricular units according to the learning objectives. The proposed methodologies are discussed and subject to approval by the Scientific Commission of the doctoral program.

Essentially the methodologies include depending on the curricular unit case studies discussion and hands on projects, empirical field research to understand the research topic on the industrial context, scientific literature reading and discussion, scientific writing of the outcomes always connect as far as possible with the students' ongoing research.

6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No âmbito dos inquéritos da qualidade pedagógica das unidades curriculares nas diferentes escolas envolvidas está previsto a recolha e tratamento de dados para esta aferição, contudo, por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, mas em breve prevê-se o seu alargamento a este nível de formação.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

In the scope of the surveys of the pedagogical quality of the curricular units in the different schools involved, the collection and processing of data is planned for this benchmark, however, for the moment this system is only available for 1st and 2nd cycle programs. Soon its extension to this education cycle is expected.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Conforme mencionado, os levantamentos da qualidade pedagógica das unidades curriculares só estão disponíveis para o 1º e 2º ciclos, Em breve serão estendidos a outras unidades/ciclos de estudo.

No entanto, a Comissão Científica do programa considera que a capacidade crescente dos alunos para fornecer resultados de alta qualidade, quer na sua capacidade de lidar e compreender o ambiente industrial e problemas de engenharia multidisciplinares, ou a sua capacidade de fornecer resultados científicos que mais tarde são publicados ou integrados na sua tese é uma boa maneira de avaliar a interligação da avaliação de aprendizagem aos resultados de aprendizagem da unidade curricular.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

As mentioned, surveys of the pedagogical quality of the curricular units are only available for the 1st and 2nd cycles, but it will soon be extended to other course units/cycles.

However, the scientific committees of the program considers that the increasing capability of the students to provide high quality outcomes either on their ability to deal with and understand the industrial environment and multidisciplinary engineering problems, or on their ability to provide seed-scientific outcomes which are later published or integrated in their thesis is a good way to evaluate the adequacy of the learning assessment to the curricular unit's learning outcomes.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

Na medida em que o LTI é um programa de doutoramento, os cursos envolvidos são projetados para o ensino em atividades científicas. Os cursos são projetados para efetivamente contribuir para a sua pesquisa científica, o que significa que além dos novos tópicos apresentados, os alunos devem usar as competências adquiridas e o resultado para o trabalho de tese. Frequentemente, o apoio dos professores envolvidos no curso é estendido de acordo com o trabalho em curso dos alunos.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

As far as LTI is a doctoral program the courses involved are designed for training in scientific activities. The courses are designed to effectively contribute to their scientific research, meaning that besides the new topics introduced students are expected to use the acquired competences providing and outcome for their thesis work. Frequently the support of the professors involved in the course is extended according to the students on-going work.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.**7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency**

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	9	5	11
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	4	4	3
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	1	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	0	3
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	1	0	2

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.**7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.**

O coordenador do programa em cada escola avalia o sucesso académico, analisa e orienta a realização académica das diferentes unidades curriculares, através de reuniões bilaterais. Além disso sucesso académico/científico pode ser medido pelo número de publicações em que os alunos aparecem como primeiros autores. Desde 2013, com uma média de 15 novos alunos matriculados por ano (nas 3 escolas), publicaram 69 artigos de revista (bases de dados ISI e/ou scopus), 13 capítulos de livros, 73 comunicações em conferências (a maioria publicado em proceedings), e 3 patentes.

The ESC refer in its report "The feedback from the students is extremely positive in terms of the opportunities that the programme offers in terms of research/industrial topics for projects and in terms of employment after completion.

There is a strong sense of "belonging" among the students and there is a great deal of synergy between students and also between staff and students. "

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

The program coordinator at each school can evaluate the academic success and analyze and monitor the academic achievement of the different course units throughout the bilateral meetings.

Since LTI is a doctoral program its academic/scientific success can be measured by the the number of publications in which students appear as first authors. Since 2013 with an average of 15 new students enrolled per year (in the three schools) they have published 69 indexed journal papers (ISI and/or scopus databases), 13 book chapters, 73 conference communications (most of them published in proceedings), and 3 patents.

The ESC refer in its report "The feedback from the students is extremely positive in terms of the opportunities that the programme offers in terms of research/industrial topics for projects and in terms of employment after completion.

There is a strong sense of "belonging" among the students and there is a great deal of synergy between students and also between staff and students. "

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

O coordenador do programa, em cada escola, avalia o sucesso académico e, juntamente com a comissão científica, podem ser definidas ações de melhoria. De uma forma geral os resultados pedagógicos no contexto das unidades curriculares é positivo sem reprovações e com elevadas qualificações.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The program coordinator at each school can evaluate the academic success and together with the scientific committees can define improvement actions. In general terms the pedagogical results in context of the courses is positive and students do not fail and have high grades.

7.1.4. Empregabilidade.**7.1.4. Empregabilidade / Employability**

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

Os estudantes são acolhidos nas unidades de investigação onde a maioria dos docentes do Programa Doutoral exerce a sua actividade de I&D:

- IDMEC - Inst. de Eng. Mecânica | (Unid. de Invest. LAETA. Lab. Associado) - Muito Bom
- IN+ - Center for Innovation, Technology and Policy Research | (LARSyS. Lab. Associado) - Muito Bom
- INEGI - Inst. de Ciência e Inovação em Eng. Mecânica e Eng. Industrial | (Unid. de Invest. LAETA. Lab. Associado) - Muito Bom
- INESC TEC - Inst. de Eng. de Sistemas e Computadores, Tecn. e Ciência | Lab. Associado - Excelente
- CT2M - Centro de Tecn. Mecânicas e de Materiais (Unid. de Invest. do Centro de Engenharia Mecânica e Sustentabilidade de Recursos - MEtRiCS) – Bom
- Algoritmi - Centro ALGORITMI - Muito Bom
- IPC/I3N - Inst. de Polímeros e Compósitos/Inst. for nanostructures, nanomodelling and nanofabrication - Excepcional
- MEMS - Microelectromechanical Systems Research Unit - Excelente
- C2T2 - Centre for Textile Science and Technology – Excelente

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

Students are hosted in research units where most professors of the PhD Programme carry out R&D activities:

- IDMEC - Inst. of Mechanical Engineering (LAETA Research unit. Associate Lab.) - Very Good
- IN+ - Center for Innovation, Technology and Policy Research. (LARSyS. Associate Lab.) - Very Good
- INEGI - Inst. of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering (LAETA Research unit. Associate Lab.) - Very Good
- INESC TEC - Inst. for Systems and Computer Engineering, Technology and Science. (Associate Lab.) - Excellent
- CT2M - Centre for Mechanical and Materials Technologies Centre (Research Unit of Mechanical Engineering and Resource Sustainability Center - MEtRiCS) – Bom
- Algoritmi - Centro ALGORITMI - Very Good
- IPC/I3N - Inst. of Polymers and Composites/Inst. For nanostructures, nanomodelling and nanofabrication - Excepcional -
- MEMS - Microelectromechanical Systems Research Unit - Excellent
- C2T2 - Centre for Textile Science and Technology – Excellent

7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/aada7425-c7e4-e47f-ff83-59df7e38071f>

7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/aada7425-c7e4-e47f-ff83-59df7e38071f>

7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Durante o processo de doutoramento os alunos envolvidos no programa doutoral publicaram os resultados da sua investigação. O Comité de Supervisão Externa (ESC) referiu: "There is a good, and strengthening track record of publications (...), especially in view of the strong involvement of industry with the students' projects; an effective mechanism seems to be in place to deal with potential conflicts between publication needs, from the academic side, and confidentiality needs, from the industrial side." Envolvendo os alunos como 1º ou 2º autores foram publicados 75 artigos em revista (ISI/scopus), 90 artigos em conf. e cap. de livro e geradas 3 patentes, nos últimos 5 anos. Contudo o real impacto económico surge na valorização e atualização das empresas parceiras através das actividades de investigação aplicada durante a realização das teses e na incorporação dos doutorados formados pelo programa nos quadros das empresas industriais (+ 50% dos formados são integrados na indústria).

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

During the PhD process the students involved in the doctoral program published the results of their research. The External Oversight Committee (ESC) mentioned: "There is a good, and strengthening track record of publications (...), especially in view of the strong involvement of industry with the students' projects; an effective mechanism seems to be in place to deal with potential conflicts between publication needs, from the academic side, and confidentiality needs, from the industrial side." Involving students as 1st or 2nd authors, 75 articles in journal (ISI / scopus), 90 articles in conf. and cap. of books and were published and 3 patents generated in the last 5 years. However, the real economic impact arises in the valuation and updating of the partner companies through the applied research activities during the theses and in the incorporation of the doctorates graduated by the program in the industrial companies (+ 50% of the graduates are working in the industry).

7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Todos os alunos matriculados no programa doutoral têm uma bolsa de estudos. A maioria tem uma bolsa do programa FCT-MITPortugal. Isso reflecte a forma como o programa se diferencia para atrair estudantes: relacionamento com o MIT e, ao mesmo tempo uma bolsa de estudos com a duração do PhD (4 anos máximo). Contudo, a bolsa de estudos da FCT, embora essencial na fase inicial do ciclo de estudos de doutoramento, representa apenas parte, às vezes uma pequena parte, do financiamento associado a qualquer trabalho de doutoramento, particularmente na área de engenharia. Para proporcionar as melhores condições aos alunos, o supervisor de tese é responsável por complementar esse financiamento, quer usando fundos de seus próprios

projectos, quer iniciando um novo projecto associado ao tópico do doutoramento. Isso significa que projectos nacionais e europeus e até mesmo financiamento directo ou apoio de empresas para produzir protótipos e dispositivos experimentais estão frequentemente envolvidos.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Every student enrolled in the doctoral program has a scholarship. Most have a scholarship from FCT-MITPortugal program. This reflects the way we differentiate the program in order to attract students: the program has a relationship with MIT and at the same time offers a scholarship for the duration of the PhD (4 years max).

But it needs to be emphasized that the FCT scholarship, although essential in the initial PhD phase, represents only part, sometimes a small part, of the funding associated with any PhD thesis, particularly in the engineering area. To provide the best conditions to the students, the thesis supervisor is responsible and instrumental in complementing this funding, either using funds from his/her own projects or by starting a new project associated with the PhD topic. This means that National and European projects and even direct funding or support from companies to produce prototypes and experimental devices are frequently involved.

7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Embora com algumas diferenças, as escolas envolvidas analisam anualmente a produção científica referenciada na WoS – Web of Science. Estudos mais profundos são efetuados quinzenalmente para coincidirem com as avaliações da FCT. A informação é organizada segundo a área científica de cada Unidade de Investigação (UI), e juntamente com os dados bibliométricos e financeiros das UI, são comparados com as congéneres nacionais e posicionados face a alguns indicadores que permitem perceber o posicionamento internacional relativo nas áreas de publicação. Como resultado do esforço continuado de avaliação e diagnóstico têm sido promovidas algumas fusões e extinções de UI, dando ênfase particular ao aumento da capacidade crítica instalada e da competitividade científica e financeira nas unidades fundidas.

Em particular, no programa doutoral LTI o levantamento anual do nível de publicação científica dos alunos foi alvo de apreciação muito positiva do Comité de Supervisão Externa (ESC).

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Although with some differences, an analysis of the scientific output identified in the WoS–Web of Science is carried out every year at each involved school. More in depth studies, focused on five year slots, are also conducted to match FCT evaluation cycles. Information is organized according to the scientific area of each Research Unit (RU), and together with financial data, it is compared to their national counterparts and positioned in view of some indicators that allow for understanding the relative international positioning in the publication areas. As a result of the continued diagnosis and evaluation effort, some units were merged and closed, focusing particularly on the increase in the installed critical capacity and the scientific and financial competitiveness of merged units.

In particular, in the LTI doctoral program the annual survey of the level of scientific publication of the students was highly appreciated by the External Supervisory Committee (ESC).

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

As actividades de desenvolvimento tecnológico estão directamente relacionadas com as teses dos alunos. Listam-se algumas concluídas nos 3 últimos anos:

- Jean-Loup Loyer. *A Contribution to Statistical Modelling of Lifecycle Cost of Jet Engines.*
- João Fernandes. *Requirements Change in Complex Product Development: Understanding Causes, Managing Uncertainty and Planning for Change.*
- Georgios Koronis. *A Green Composite as a Hood Part of a Buggy Vehicle.*
- Nuno Valverde. *A contribution to product development methodologies addressing user interaction quality: a case study in the design of automotive Human-Machine Interfaces with ill-defined perceptual requirements.*
- João Pedro. *Development of a Multi-Function Wheel-Embedded Assembly for Electric Vehicles.*
- André Camboa. *Development of lightweight and cost-efficient exterior body panels for electric vehicles*
- ...

Todas as teses envolvem contribuição científica, desenvolvimento de tecnologia e interação com a indústria.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

Activities of technological development are directly related with the students' thesis. The following list has the titles of some theses concluded in last 3 years:

- Jean-Loup Loyer. *A Contribution to Statistical Modelling of Lifecycle Cost of Jet Engines.*
- João Fernandes. *Requirements Change in Complex Product Development: Understanding Causes, Managing Uncertainty and Planning for Change.*
- Georgios Koronis. *A Green Composite as a Hood Part of a Buggy Vehicle.*
- Nuno Valverde. *A contribution to product development methodologies addressing user interaction quality: a case study in the design of automotive Human-Machine Interfaces with ill-defined perceptual requirements.*
- João Pedro. *Development of a Multi-Function Wheel-Embedded Assembly for Electric Vehicles.*

- André Camboa. Development of lightweight and cost-efficient exterior body panels for electric vehicles

- ...

All the thesis work involves scientific contribution, technology development and interaction with the industry.

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

O programa envolve 3 das melhores escolas do país na área das Engenharias. Conta com a parceria com o MIT na definição dos currícula e apoio à elaboração das teses e mantém grande proximidade com as empresas tecnológicas nacionais. O relatório de avaliação do ESC refere "Several companies have funded multiple projects and students ... The turnover of companies within the programme ... is comparable to similar programmes (e.g UK) and seems to be well-managed. The overall level of funding from industry, of about 30% (including research costs, in kind contributions as well as sponsorship of students) represents significant progress and represents a good achievement in the context of Portugal's recent economic situation. The track record of employment after completion of the PhD is excellent, with more than 60% of the students finding employment in industry and the rest in academic teaching and research ... It is clear that during their PhDs the students acquire very "transferable" skills.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The program involves 3 of the best national schools in Engineering, counts on the partnership with MIT for curricula definition and support to the elaboration of the theses and maintains a close proximity with the national technological companies. The ESC report refers "Several companies have funded multiple projects and students ... The turnover of companies within the programme ... is comparable to similar programmes (e.g UK) and seems to be well-managed. The overall level of funding from industry, of about 30% (including research costs, in kind contributions as well as sponsorship of students) represents significant progress and represents a good achievement in the context of Portugal's recent economic situation. The track record of employment after completion of the PhD is excellent, with more than 60% of the students finding employment in industry and the rest in academic teaching and research ... It is clear that during their PhDs the students acquire very "transferable" skills.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

Sendo um programa de doutoramento, o LTI procura recrutar os melhores estudantes, a nível nacional e internacional. As estratégias de marketing do MIT Portugal utilizadas são apoiadas por redes sociais, correspondência, folhetos e cartazes em formato impresso e electrónico. Os períodos de candidatura são promovidos através de meios de comunicação especializados e gerais e de sessões informativas.

A promoção não se limita aos períodos de candidatura. Um esforço adicional é continuamente feito em coordenação com o corpo docente, universidades participantes e seus serviços de comunicação para destacar as realizações dos alunos de doutoramento e dos alumni do programa para ilustrar o impacto do LTI no desenvolvimento de suas carreiras. A cobertura dos resultados dos alunos e professores participantes no site do programa MIT nos artigos de newsletter nas notas de imprensa, permite uma consciência contínua do Programa junto ao público em geral e futuros candidatos.

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

As a doctoral program LTI has to recruit the best suited students at both national and international levels. LTI uses the MIT Portugal marketing strategies supported by social networks, mailing and brochures and posters in print and electronic format. The calls for applications are promoted through specialized and general news media and informative sessions.

The promotion is not confined to the period when calls are open. An additional effort is continuously made in coordination with faculty members, participant universities and its communications offices to highlight the achievements of the PhD students throughout their enrollment period and after the graduation to illustrate the impact of the program on their careers development. This coverage of outcomes of participant PhD students and faculty by the MIT Program's website, newsletter articles and proposal for news pieces for the media, allows for a continuous awareness of the Program near the general public and future applicants.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	10
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	100
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Curriculum inovador com diversificação de unidades curriculares em engenharia do design e tecnologia (design de produto, desenvolvimento de produtos), sistemas de engenharia e gestão de sistemas (liderança, inovação e empreendedorismo);*
- *Interação entre docentes e alunos de diferentes universidades com importantes escolas de engenharia nacionais e o MIT, permitindo que as equipas docentes troquem experiências, pontos de vista e metodologias, e expondo os alunos a diversas realidades de ensino e investigação;*
- *Residência industrial obrigatória, expondo os alunos uma experiência industrial e dirigindo-os para a investigação aplicada;*
- *Investigação da tese com parceiro (s) industrial (ais) o que permite materializar a investigação aplicada – os projectos de investigação são projectos que visam resolver problemas industriais, pelo que as teses dos alunos incidem sobre problemas reais de engenharia com potencial impacto no tecido económico nacional;*
- *Marca MIT (MIT Portugal), o que facilita a captação de alunos de excelência;*
- *Residência de investigação no MIT o que permite uma experiência de internacionalização numa escola nos primeiros lugares dos rankings internacionais.*
- *Preparação de Doutorados na área de Engenharia do Design e Produção com forte perfil científico e orientação industrial, possibilitando aos graduados uma actividade no meio académico ou no meio industrial;*
- *Preparação de Doutorados para lidar de forma estruturada com os problemas complexos de engenharia numa perspectiva sistémica e multi-disciplinar;*
- *Muito boa ligação aos Centros de Investigação das escolas envolvidas e ao meio industrial;*
- *Capacidade de promover experiências de internacionalização de estudantes (MIT e outras escolas e empresas);*
- *Intercâmbios e colaborações (formais e informais) com diferentes Universidades/Centros de investigação e empresas;*
- *Equipas de acompanhamento dos estudantes orientadas para a multi-disciplinaridade dos problemas complexos de engenharia;*
- *Programa consolidado, criação em 2008 e reestruturação em 2013.*

8.1.1. Strengths

- *Innovative curriculum with diversification of curricular units in design and technology (product design, product development), engineering systems and systems management (leadership, innovation and entrepreneurship);*
- *Interaction among faculty and students from different universities with important national engineering schools and MIT, allowing faculty to exchange experiences, points of view and methodologies, and exposing students to different realities of teaching and research;*
- *Mandatory industrial residence, which exposes students to an industrial experience and drives them to applied research.*
- *Research work with and industrial partner (s) which allows materializing the applied research - the research projects are projects that aim to solve industrial problems, reason why the theses of the students focus on real problems of engineering with potential impact on the national economic fabric;*
- *Brand MIT (MIT Portugal), which facilitates the capture of students of excellence;*
- *Research residency at MIT which allows an internationalization experience in a school in the top of the international rankings.*
- *Preparation of PhDs in the area of Engineering Design and Manufacturing with high scientific profile and industrial orientation, enabling its graduates an activity in academic or in the industrial environment;*
- *Preparation of PhDs to deal in a structured way with complex engineering problems from a systemic and multidisciplinary perspective;*
- *Connection to the Research Centers of the schools involved and to the industrial environment;*
- *Ability to promote student internationalization experiences (MIT and other schools and companies);*
- *Exchanges and collaborations (formal and informal) with different Universities / Research centers and companies;*
- *Student follow-up teams oriented towards multi-disciplinarity of complex engineering problems;*
- *Consolidated program, created in 2008 and restructured in 2013.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Falta de recursos especializados na captação e interacção com a indústria (nacional e internacional);*
- *Dificuldade de financiamento industrial coerente com os objectivos e ritmos de desenvolvimento do trabalho científico;*
- *Dificuldade de compatibilizar objectivos industriais de desenvolvimento de curto prazo com objectivos de qualidade científica;*
- *Maior tempo até à publicação devido a necessidades de aprovação industrial;*
- *Maior esforço para definir e planear o trabalho de tese devido à necessidade de compatibilizar objectivos e métodos com a indústria.*

8.1.2. Weaknesses

- *Lack of specialized resources for the interaction with the industry (national and international);*
- *Difficulty of direct industrial financing consistent with the objectives and development rhythms of the scientific work;*
- *Difficulty in making compatible short-term industrial development objectives with high quality scientific objectives;*
- *More time to publication due to industrial approval needs;*

- Greater effort to define and plan the thesis research work due to the need to reconcile objectives and methods with industry.

8.1.3. Oportunidades

- Progressivamente maior motivação da indústria para investigação científica (ao nível de um doutoramento). A abordagem apresentada pelo programa Doutoral pode ajudar a uma maior aproximação do tecido produtivo nacional com as Universidades. A abordagem pragmática do MIT, aliada à cooperação e envolvimento industrial nos projectos de investigação, permite a criação de uma ambiente propício à atracção de novas empresas que podem colaborar com as universidades e suportar financeiramente o programa Doutoral;*
- Maior atractividade dos programas doutorais nacionais no contexto dos estudantes internacionais;*
- Aproveitamento do maior numero de estudantes estrangeiros no 2ª ciclo com potencial para prosseguir para o nível de doutoramento;*
- Maior capitalização da interação com o MIT e outras escolas internacionais;*
- Maior capitalização (tirar proveito) da competitividade (custo e qualidade) da investigação científica nacional junto de empresas internacionais.*

8.1.3. Opportunities

- Progressively greater motivation of the industry for scientific research (at the level of a PhD);*
- Increased attractiveness of national doctoral programs in the context of international students;*
- Use of the largest number of foreign students in the 2nd cycle with the potential to continue to the PhD level;*
- Greater capitalization of interaction with MIT and other international schools;*
- Take advantage of the competitiveness (cost and quality) of national scientific research with international companies.*

8.1.4. Constrangimentos

- Sustentabilidade do financiamento do programa em termos de bolsas atribuídas pela FCT;*
- Ainda reduzida motivação das empresas nacionais para as actividades de investigação de médio-longo termo com o perfil científico exigido a um programa doutoral. Uma vez que o programa Doutoral está claramente baseado numa forte interacção industrial, o êxito do programa passa pela capacidade em atrair empresas envolvidas no desenvolvimento de produtos e soluções de engenharia com um alto teor tecnológico. O programa cria uma oportunidade para a atracção das empresas, mas simultaneamente, esta constitui um dos seus maiores desafios;*
- Ainda reduzida motivação das empresas nacionais para a contratação e valorização de doutorados;*
- Restrições impostas à atribuição de bolsas a alunos estrangeiros.*

8.1.4. Threats

- Sustainability of the funding of the program in terms of grants awarded by FCT;*
- Still reduced motivation of the national companies for the medium-long term research activities with the scientific profile required for a doctoral program. Since the Doctoral program is clearly based on strong industrial interaction, the success of the program clearly goes through its ability to attract companies involved in the development of high technology products and engineering solutions. The program certainly creates an opportunity for business attraction, but at the same time this is one of its greatest challenges.*
- Still reduced motivation of the national companies for the hiring and valorization of doctorates;*
- Restrictions imposed on the award of scholarships to foreign students.*

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Uniformizar o número de ECTS do programa doutoral nas diferentes escolas.

Alterar o nome do programa doutoral

Continuar a desenvolver acções globais e personalizadas com a indústria no sentido de aferir objectivos da investigação científica ao nível doutoral e horizontes temporais com as expectativas industriais (recursos dedicados)

Divulgar melhor os trabalhos de tese desenvolvidos nos diferentes sites das escolas e em eventos com a indústria.

Desenvolver esforços para manter o nível de financiamento de bolsas individuais da FCT e de financiamento de projectos com a indústria, de forma a manter a independência científica (bolsa FCT do aluno) e a capacidade de financiar outros custos da investigação.

9.1.1. Improvement measure

Normalize the number of ECTS of the doctoral program in the different schools.

Change the name of the doctoral program.

Continue to develop global and customized actions with industry in order to align scientific research objectives at doctoral level and time horizons with national industry expectations (dedicated resources)

Better disseminate the thesis developed in the different school sites and in events with the industry.

Develop efforts to maintain the level of FCT individual scholarship funding and project funding with industry in order to maintain scientific independence (student FCT scholarship) and the ability to fund all the other research costs.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida*Alta***9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.***High***9.1.3. Indicadores de implementação***Proceder à uniformização dos ECTS**Alterar o nome**Aumentar o número de acções com a indústria**Aumentar o número de estudantes (de excelência)**Aumentar o número de estudantes com bolsa individual da FCT e com financiamento da indústria (directo ou de projectos)***9.1.3. Implementation indicators***To normalize the number of ECTS**Change the name**Increase the number of actions with the industry**Increase the number of students**Increase the number of students with scholarship from FCT and research funding from the industry (direct and projects)***10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)****10.1. Alterações à estrutura curricular**

10.1. Alterações à estrutura curricular**10.1.1. Síntese das alterações pretendidas***<sem resposta>***10.1.1. Synthesis of the intended changes***<no answer>***10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)****Mapa XI****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Líderes para Indústrias Tecnológicas***10.1.2.1. Study programme:***Leaders for Technological Industries***10.1.2.2. Grau:***Doutor***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Líderes para Indústrias Tecnológicas

10.2.1. Study programme:

Leaders for Technological Industries

10.2.2. Grau:

Doutor

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	-----------------------------------

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

10.3.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV**10.4.1.1. Unidade curricular:**

<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

<sem resposta>