

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Mecânica

A3. Study programme:

Mechanical Engineering

A4. Grau:

Doutor

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Regulamento n.º 199/2010, Diário da República, 2.ª série, n.º 46, 8 de março de 2010

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Mecânica

A6. Main scientific area of the study programme:

Mechanical Engineering

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

521

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

<sem resposta>

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), 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:

180

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

3 anos

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

3 years

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

10

A11. Condições de acesso e ingresso:

Para ingressar no programa de doutoramento, o candidato deve respeitar pelo menos uma das condições expressas nas alíneas seguintes:

- a) Possuir, na área científica do programa, o grau de mestre, ou equivalente legal. O candidato deverá possuir uma classificação final mínima de 14 valores nestes ciclos de estudos;*
- b) Possuir, na área científica do programa, o grau de licenciado e ser detentor de um currículo escolar ou científico especialmente relevante, que seja reconhecido pelo Conselho de Departamento como atestando capacidade para a realização do mesmo;*
- c) Ser detentor de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido pelo Conselho de Departamento como atestando capacidade para a realização do mesmo*

A11. Entry Requirements:

To enter the doctoral programme, the candidate must meet at least one of the conditions set forth in the following paragraphs:

- a) To possess, in the scientific area of the programme, a master's degree, or a legal equivalent degree. The candidate must have a minimum final grade of 14 values in these courses of study;*
- b) to have, in the scientific area of the programme, the bachelor's degree and should possess an academic or scientific material that is recognized by the Department Council as attesting the capacity to carry out the doctoral programme;*
- c) should have an academic, scientific or professional curriculum recognized by the Department Council as attesting the capacity to carry out the doctoral programme*

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

A12. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

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 cycle (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):	Options/Branches/... (if applicable):
----------------------------------	---------------------------------------

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I -

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A13.1. Study programme:

Mechanical Engineering

A13.2. Grau:

Doutor

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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 Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering	EM	150	24
Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering ou/or Qualquer área científica / Any Scientific Area	EM / QAC	0	6
(2 Items)		150	30

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1º ano

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:

Mechanical Engineering

A14.2. Grau:

Doutor

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year

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)
Análise de Falhas em Sistemas Mecânicos / Failure Analysis of Mechanical Systems	EM	Semestral / Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Conceção do Plano da Tese / Design of the Plan of Thesis	EM	Semestral / Semester (1)	168	OT:28	6	Obrigatória / Mandatory
Energias Renováveis / Renew able Energy	EM	Semestral / Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Mecânica dos Fluidos Computacional / Computational Fluid Mechanics	EM	Semestral / Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Mecânica dos Sólidos Computacional / Computational Solid Mechanics	EM	Semestral / Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Mecânica Experimental / Experimental		Semestral /				Optativa /

Mechanics	EM	Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optional
Processamento Mecânico de Materiais / Mechanical Processing of Materials	EM	Semestral / Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Processamento Térmico de Materiais / Thermal Processing of Materials	EM	Semestral / Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Projeto Mecânico / Mechanical Design	EM	Semestral / Semester (1)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Desenvolvimento do Plano da Tese / Development of Thesis Plan	EM	Semestral / Semester (2)	672	S:2; OT:42	24	Obrigatória / Mandatory
Escoamentos Turbulentos / Turbulent Flow s	EM	Semestral / Semester (2)	168	OT:42	6	Optativa / Optional
Escoamentos Variáveis em Instalações Hidráulicas / Variable flow in hydraulic	EM	Semestral / Semester (2)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Inovação e Desenvolvimento de Produtos / Innovation and Product Development	EM	Semestral / Semester (2)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Vibrações Mecânicas / Mechanical Vibrations	EM	Semestral / Semester (2)	168	T:28; OT:14	6	Optativa / Optional
Hidrodinâmica / Hydrodynamics	EM	Semestral / Semester	168	T: 28; OT: 14	6	Optativa / Optional
Engenharia Simultânea e Projeto para Fabrico e Montagem (D)	EM	Semestral / Semester	168	T: 28; OT:14	6	Optativa / Optional
Opção Livre / Option Free	EM/QAC	Semestral / Semester	168	depende da UC escolhida/dependent of choice	6	Optativa / Optional
(17 Items)						

Mapa II - - 2.º e 3.º Ano

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A14.1. Study programme:
Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Doutor

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2.º e 3.º Ano

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd and 3rd Year

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares /	Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /		Observações /
-------------------------	-------------------	-----------	------------------	------------------	--	---------------

Curricular Units	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	ECTS	Observations (5)
Tese em Engenharia Mecânica / Thesis	EM	Bienal / Biennial	3360	S:8; OT:112	120	Obrigatória / Mandatory
(1 Item)						

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

António Paulo Vale Urgueira

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

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

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

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.

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os

estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)
Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):
[A19_Reg_Cred_Comp_DRn7_10_01_2013.pdf](#)

A20. Observações:
Nenhuma observação

A20. Observations:
No observation

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa
A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?
Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.
O programa de doutoramento permite ao estudante adquirir conhecimentos, capacidade de compreensão e competências na área da Engenharia Mecânica, a um nível compatível com o requerido pelo artigo 28.º do Decreto -Lei n.º 74/2006, de 24 de março, com a redacção alterada pelo Decreto -Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho, visando essencialmente a aprendizagem da prática de investigação de alto nível, nos termos da nova redacção do artigo 31.º introduzida pelo Decreto -Lei n.º 230/2009, de 14 de Setembro. Adicionalmente, são objectivos deste ciclo de estudos formar indivíduos altamente qualificados e capazes de realizar trabalhos de investigação científica e de desenvolvimento e inovação tecnológica, em ambiente empresarial ou universitário.

1.1. study programme's generic objectives.
The PhD programme allows students to acquire knowledge, comprehension and skills in Mechanical Engineering, at a level consistent with the requirements of Article 28. Decree-Law n ° 74/2006, of 24 March, aiming essentially the practice learning of high-level research. Additionally, the goals of this course of study is to form highly qualified individuals able to conduct scientific research and development and technological innovation in a business or university environment.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.
A estratégia da Faculdade tem por objetivo a sua transformação progressiva numa "escola orientada para a investigação"

(research-oriented faculty). Na estratégia da Faculdade inclui-se, ainda, o estreitamento de relações com a indústria e a sociedade em geral, transferindo para estas o conhecimento e a inovação desenvolvidos pelos seus investigadores. Neste sentido, os objetivos do ciclo de estudos enquadram-se nos objetivos gerais da Faculdade, promovendo a formação de técnicos de nível elevado e a formação de profissionais de Engenharia Mecânica.

1.2. Coherence of the study programme's objectives and the institution's mission and strategy.

The strategy of the Faculty aims to progressively evolve into a research-oriented faculty. The strategy includes close relations with industry and society, for these transferring knowledge and innovation developed by its researchers. In this sense, the goals of this programme fit into the overall objectives of the Faculty, promoting the formation of high level technical and professional Mechanical Engineerings.

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

Os objetivos do ciclo de estudos estão presentes nos documentos de divulgação do Programa Doutoral em Engenharia Mecânica, quer a nível de divulgação externa aos alunos quer nos documentos de organização interna para os docentes do PDEM, incluindo a necessidade dos docentes alinharem os objetivos das unidades curriculares pelas quais são responsáveis com os objetivos do PDEM. Estes objetivos constam das fichas das unidades curriculares no CLIP (sistema de gestão académica da FCT-UNL).

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

The objectives of the course are present in the documents of the Doctoral Programme in Mechanical Engineering, either in external dissemination to students or in the documents of internal organization for teachers of PDEM, including the need for teachers to align the objectives of the course units they are responsible of with the objectives of PDEM. These objectives are described in the records of the courses in the CLIP (academic management system FCT-UNL).

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

Segundo os estatutos da UNL e FCT:

- Reitor, depois de ouvido o Colégio de Diretores, aprova o ciclo de estudos (CE)
- Conselho Científico da FCT pronuncia-se sobre a criação do ciclo de estudos, plano de estudos e propostas de nomeação do Coordenador e Comissão Científica do curso; delibera sobre a distribuição do serviço docente (DSD);
- Conselho Pedagógico da FCT pronuncia-se sobre a criação do CE e plano de estudos;
- Presidente do Departamento, ouvido o Conselho do Departamento, propõe criação do CE e respetivos Coordenador e Comissão Científica; elabora a proposta de DSD;
- Coordenador do CE, coadjuvado pela Comissão Científica do programa doutoral: funções de direção e coordenação global do curso, incluindo a atualização de conteúdos programáticos.

A UNL criou em 2012 uma Escola Doutoral, a qual define orientações gerais para os cursos de 3º ciclo, como, por exemplo, a criação de unidades relacionadas com a aquisição de competências transversais por parte dos estudantes.

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.

According to the statutes (UNL, FCT):

- The Rector, after hearing the Council of Deans, approves the study cycle(SC);
- Scientific Council of FCT issues pronouncements on the creation of a new SC and corresponding plan, and on the appointment of the SC Coordinator and Scientific Committee; approves SC reviews; approves allocation of academic service (DSD);
- Pedagogical Council of FCT issues pronouncement on the creation of the SC;
- Head of Department, having heard the Department Council: proposes the creation of SC and the respective Coordinator and Scientific Committee; elaborates the proposal of DSD; analyzes proposals of SC reviews;
- Coordinator, assisted by the Scientific Committee of the doctoral program: overall coordination of SC UNL has recently created a Doctoral School, which sets general guidelines for the doctoral programs, as, for instance, the creation of modules aimed at developing transferable skills.

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

Participação dos docentes (geral): representação nos Conselhos Científico e Pedagógico da FCT, no Conselho de Departamento, na Comissão Científica do programa doutoral, na Comissão da Qualidade do Ensino da FCT (CQE-FCT) e no Conselho da Qualidade do Ensino da UNL (CQE-UNL).

No programa doutoral há uma interação constante entre docentes e estudantes que facilita a discussão sobre a qualidade do programa. Para além disso, a Direção da Escola Doutoral da NOVA, ouvida a Graduate School Committee, propôs dois

questionários, já aprovados pelo CQE-UNL, a serem preenchidos pelos estudantes, um dos quais destinado a avaliar a sua perceção sobre o contributo de cada unidade curricular para o processo de aprendizagem e o outro para avaliar a sua opinião sobre o programa de doutoramento e o processo de supervisão. Estes questionários serão implementados em 2012/13, o que aumentará a participação dos estudantes nos processos de tomada de decisão.

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

Academic staff (general): representation in the Scientific and Pedagogical Councils, in the Department Council, in the Scientific Committee of the study program, in the FCT Teaching Quality Committee (FCT-TQC) and in the UNL Teaching Quality Council (UNL-TQC).

The interaction between students and staff is quite frequent in the doctoral program, which fosters the discussion on the programme quality. The Executive Board of NOVA Doctoral School, having heard the Graduate School Committee, has proposed two questionnaires to be filled by the students, one of them to gather their perception on the contribution of each curricular unit for the learning process and the other to ascertain their opinion on the global quality of the doctoral programme and of the supervision process. These questionnaires are to be launched in 2012/13 and will increase the student's participation in the decision making processes.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Estruturas

- UNL: Conselho da Qualidade do Ensino (UNL-CQE), Gabinete de Apoio à Qualidade do Ensino, Escola Doutoral da NOVA;

- Faculdade (FCT): Comissão da Qualidade do Ensino, Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino (RGQE), Unidade de Gestão da Qualidade, Conselho de Departamento, Comissão Científica do programa doutoral, Comissão de Acompanhamento da Tese de Doutoramento

Mecanismos:

- Inquéritos aos estudantes sobre Unidades Curriculares (UC), programa de doutoramento e processo de supervisão (a iniciar em 2013/14).

- Relatório de monitorização anual do curso (2013/14).

O programa de doutoramento tem um regulamento que define as atribuições da Comissão Científica e da Comissão de Acompanhamento da Tese. Esta Comissão acompanha a evolução da investigação realizada e emite pareceres sobre a mesma.

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

Structures

- UNL: Teaching Quality Council (UNL-TQC) and Teaching Quality Office; NOVA Doctoral School;

- FCT: Teaching Quality Council, Responsible for Teaching Quality (RGQE), Quality Management Unit, Department Council, Scientific Committee of the doctoral program, Doctoral Thesis Advisory Board.

Mechanisms:

- Students surveys to assess the modules, the doctoral programme and the supervision process (starting in 2013/14).

- Annual monitoring report of the programme (2013/14).

The doctoral programme has regulations that define the responsibilities of the Scientific Committee and of the Thesis Advisory Board. This Board monitors the evolution of the research activities and issues pronouncements on their quality.

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

Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do Ensino:

-UNL:

Vice-Reitor Professor João Paulo Goulão Crespo –Responsável pela Qualidade do Ensino dos 3os ciclos de estudos da UNL;

Conselho da Qualidade do Ensino da UNL, presidido por Sir William Wakeham, que tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino da Universidade.

-FCT:

Subdiretor José Júlio Alferes - Representante da FCT na Graduate School Committee da Escola Doctoral;

Subdiretor Professor Jorge Lampreia – Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino da FCT;

Comissão da Qualidade do Ensino, presidida por um membro externo, Professor Carlos Costa - tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino da FCT;

Coordenador e Comissão Científica do programa doutoral.

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

Being a transverse process across the whole institution, there are several academics responsible for implementing quality assurance mechanisms:

- At UNL:

Vice Rector Professor João Paulo Goulão Crespo – responsible for the teaching quality of UNL doctoral programmes;

UNL Teaching Quality Council, chaired by Sir William Wakeham, which ensures the operation of the teaching quality assurance system across the university.

- At FCT:

Vice-Dean Professor José Júlio Alferes - FCT representative in the Graduate School Committee of NOVA Doctoral School;

Vice-Dean Professor Jorge Lampreia – Responsible for the quality of teaching at FCT;

Teaching Quality Committee, chaired by an external member, Professor Carlos Costa, which ensures the operation of the teaching quality management system across the School;

Coordinator and Scientific Committee of the doctoral programme.

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

Como referido em 2.1.2, a recém-criada Escola Doutoral da NOVA propôs dois questionários, já aprovados pelo CQE-UNL, a serem preenchidos pelos estudantes de doutoramento a partir de 2013/14, um dos quais destinado a avaliar a sua perceção sobre o contributo de cada unidade curricular para o processo de aprendizagem e o outro para avaliar a sua opinião sobre o programa de doutoramento e o processo de supervisão. Para além disso, o Coordenador do programa doutoral deverá elaborar um relatório anual de monitorização (a partir de 2013/14) e proceder à autoavaliação periódica do programa. O programa doutoral tem um regulamento que define as atribuições da Comissão Científica e da Comissão de Acompanhamento da Tese. A esta última compete acompanhar o progresso do trabalho de investigação do estudante até à submissão da tese.

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

As mentioned in 2.1.2, the Executive Board of NOVA Doctoral School has proposed two questionnaires to be filled by the students, one of them to gather their perception on the contribution of each curricular unit for the learning process and the other to ascertain their opinion on the global quality of the doctoral programme and of the supervision process. These questionnaires are to be launched in 2013/14. Additionally, the programme Coordinator should prepare the annual monitoring report of the programme (starting in 2013/14), as well as the periodical self-evaluation report.

The doctoral programme has regulations that define the responsibilities of the Scientific Committee and of the Thesis Advisory Board. This Board is responsible for monitoring the research progress of the student until the submission of the final thesis.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

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

Os resultados dos questionários a serem preenchidos pelos estudantes de doutoramento a partir de 2013/14, bem como o relatório anual do programa doutoral, deverão ser analisados pelo Coordenador e pela Comissão Científica do programa. Esta análise permitirá definir as ações destinadas a melhorar os aspetos críticos. No ciclo seguinte de avaliação/monitorização tem de se analisar a implementação e os resultados das ações.

Independentemente desta periodicidade, compete ao Coordenador propor ações corretivas sempre que se verifique algum problema no funcionamento do programa doutoral.

A Comissão da Qualidade do Ensino da FCT procede à discussão global e avaliação de resultados, assim como à análise das ações de melhoria.

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

The results of the questionnaires answered by the students about modules, programme and supervision process, as well as the annual programme report, should be analyzed by the programme Coordinator and Scientific Committee. This analysis should lead to the definition of corrective/improvement actions aimed at improving the most critical aspects. In the next cycle of evaluation/monitoring the implementation and results of those actions have to be analyzed. Regardless of these periodical assessments, the programme Coordinator should implement corrective actions whenever a problem is detected during the (annual) operation of the study cycle.

The FCT Teaching Quality Committee has to analyze and evaluate the global results as well as the improvement actions.

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

O programa doutoral em Engenharia Mecânica foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010

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

The doctoral programme in Mechanical Engineering was preliminarily accredited by A3ES in 2010

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces	
Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Salas de aula (gerais) / Classrooms (general)	3806
Anfiteatros (gerais) / Auditoriums (general)	1912
Salas de estudo (gerais) / Study rooms (general)	2019
Salas de estudo com computadores (gerais) / Study rooms with computers (general)	666
Gabinetes de estudo individual / Individual Study Rooms	120
Gabinetes de estudo em grupo / Group Study Rooms	80
Biblioteca (1 sala de leitura informal, 1 sala de exposições, 1 auditório, 550 lugares de leitura) / Library (1 informal reading room, exhibition hall 1, auditorium 1, 550 seats of reading)	6500
Reprografia / Reprography	186
Laboratório de Metrologia / Metrology Laboratory	30
Laboratório de Produção Integrada por Computador / Laboratory of Computer-Integrated Manufacturing	60
Laboratório de Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica Aplicada	410
Laboratório de Ergonomia / Ergonomics Laboratory	90
Laboratório de Engenharia da Qualidade / Quality Engineering Laboratory	100
Laboratório de Desenvolvimento Integrado de Produto e Processo Laboratory of Integrated Development of Products and Processes	50
Salas de estudo específicas para o curso/ Specific study rooms for this programme	61
Sala de estudo com computadores específica para o curso / Specific study room with computers for this programme	50
Laboratório de Máquinas / Machine Design Laboratory	230
Laboratório de Máquinas Térmicas / Thermal Machines Laboratory	60
Laboratório de Mecânica Estrutural / Structural Mechanics Laboratory	300
Laboratório de Maquinagem / Machining Laboratory	180
Laboratório de Metalografia / Metalography Laboratory	30
Laboratório de Construção Mecânica / Laboratory for Mechanical Construction	180

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

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials	
Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Sistemas de aquisição e processamento de dados em aceleração e extensão, e outros tipos de sensores	6
Máquina servo-hidráulica de ensaios mecânicos	1
Analísadores espectrais	2
Vibrómetros laser	1
Pontes extensométricas	4
Banco de ensaio para caixas de engrenagens	1
Projector óptico de perfis	1
Banco de ensaios de motor de combustão interna a quatro tempos	1
Túnel aerodinâmico em circuito fechado com câmara de experiências de 9m de comprimento	1
Sistema de anemometria por fio-quente de 3 canais	1
Instalações experimentais de medição de perdas de carga	3
Bateria de ar-condicionado didáctica	1
Máquina frigorífica didáctica	1
Montagens experimentais para ensaio de bombas centrífugas e sistemas de bombagem	2
Maquina de medir tridimensional 700 x 400 com Micro-computador e softw are dedicado (Geostar)	1
Dispositivos para calibração de paquímetros e micrómetros (blocos padrão e respectivo suporte)	1
Torno CNC - 10 kW	1

Centro de Maquinação CNC - 7,5 kW	1
Fresadora Universal - 7,5 kW	1
Máquina de Electroerosão de 20 Amp	1
Máquinas didáticas de digitalização e fresagem para engenharia inversa e fabricação de modelos	2
Microscópio óptico, ampliação até 1000x, com máquina fotográfica digital e software microestrutural	1
Máquina de soldar MIG/MAG 300 A	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

As parcerias internacionais existentes no âmbito do ciclo de estudos têm sido consubstanciadas através de acordos bilaterais de cooperação que a UNL tem celebrado com universidades estrangeiras (www.unl.pt/internacional/internacional) e acordos de mobilidade no âmbito do programa Erasmus com:

- Graz University of Technology, Áustria;
- Technical University of Sofia, Bulgária;
- Universidad Politécnica de Madrid, Espanha;
- Università degli Studi di L'Aquila, Itália;
- Politecnico di Milano, Itália;
- Cranfield University, Reino Unido;
- Universitatea "Politehnica" din Bucuresti, Roménia;
- Academia Tehnica Militara, Roménia;
- Universitatea Tehnica 'Gh. Asachi' din Iasi, Roménia;
- Universitatea "Transilvania" din Brasov, Roménia;
- Universitatea Dunarea de Jos din Galati, Roménia.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The existing international partnerships within this study cycle have been substantiated through bilateral cooperation agreements that the UNL has concluded with foreign universities (www.unl.pt/internacional/internacional) and mobility agreements in the framework of the Erasmus programme with:

- Graz University of Technology, Austria;
- Technical University of Sofia, Bulgaria;
- Universidad Politécnica de Madrid, Spain;
- Università degli Studi di L'Aquila, Italy;
- Politecnico di Milano, Italy;
- Cranfield University, United kingdom;
- Universitatea "Politehnica" din Bucuresti, Romania;
- Academia Tehnica Militara, Romania;
- Universitatea Tehnica 'Gh. Asachi' din Iasi, Romania;
- Universitatea "Transilvania" din Brasov, Romania;
- Universitatea Dunarea de Jos din Galati, Romania.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

Embora o PDEM seja centrado no DEMI FCT-UNL, os alunos de doutoramento são encorajados a procurar ligações nacionais ou internacionais, com outros grupos de pesquisa que estão a desenvolver investigação em áreas que cruzam com a sua área problema de investigação. Isto depende principalmente do projecto de investigação em que o doutorando está envolvido e da disponibilidade de recursos e custo de elegibilidade desses projectos. A promoção destas ligações é particularmente relevante com outros cursos de doutoramento dentro da Universidade Nova de Lisboa.

3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.

Although the PDEM is centred in DEMI in FCT-UNL, PhD students are encouraged to seek national or international liaisons with other research groups that are developing research in areas that cross with the their research problem area. This will mostly depend on the research project in which the PhD student is engaged and the availability of resources and cost eligibility of those projects. Fostering of these liaison is particularly relevant with other PhD courses within Universidade Nova de Lisboa.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

A recém-criada Escola Doutoral da NOVA é o mecanismo preferencial através do qual é desenvolvida a cooperação interinstitucional dentro da Universidade Nova de Lisboa. Através das suas várias iniciativas, em que todos os alunos e docentes de doutoramento da UNL são convidados a participar, desenvolvem-se os contactos de relacionamento entre entidades que têm unidades curriculares de doutoramento e projectos de investigação. Além destas iniciativas desenvolvem-se contactos com colegas de outras Universidades para orientação científica e contactos com empresas para apoio à realização de trabalhos de investigação.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.

The newly established Doctoral School of NOVA is the preferred mechanism through which it is developed intercooperation within the New University of Lisbon. Through its various initiatives, in which all doctoral students and faculty of UNL are invited to participate, develop contacts relationship between entities that have courses and doctoral research projects. In addition to these initiatives there are contacts with colleagues from other universities for scientific guidance and contacts with companies to support the implementation of research.

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

O PDEM procura uma forte ligação entre a investigação e o tecido empresarial. Existe uma orientação para que a componente de investigação do ciclo de estudos esteja de alguma forma inserida em projectos de investigação com a participação da indústria. Embora não seja um pré-requisito formal, esta é uma forte tendência para que os alunos de doutoramento desenvolvam teses com uma orientação à solução de problemas que se situem na área da Engenharia Mecânica.

3.2.4 Relationship of the study programme with business network and the public sector.

The PDEM demands a strong link between research and the industry. There is an orientation to the research component of the course to be somehow embedded in research projects with industry participation. Although it is not a formal pre-requirement, this is a strong tendency for students to develop doctoral theses with an orientation to solve industry problems that are situated in the area of Mechanical Engineering.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Rui Fernando dos Santos Pereira Martins

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

Rui Fernando dos Santos Pereira Martins

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 - Daniel Cardoso Vaz

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

Daniel Cardoso Vaz

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 Paixão Conde

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Paixão Conde

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

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

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 Mário Burguete Botelho Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Mário Burguete Botelho Cardoso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

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

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 Paulo Vale Urgueira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Paulo Vale Urgueira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

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

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 Joaquim Pamies Teixeira

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

Jorge Joaquim Pamies Teixeira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 - Rosa Maria Mendes Miranda

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

Rosa Maria Mendes Miranda

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho

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

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 - Luís Miguel Chagas da Costa Gil

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

Luís Miguel Chagas da Costa Gil

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 José Freire Mourão

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

António José Freire Mourão

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 - José Fernando de Almeida Dias

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

José Fernando de Almeida Dias

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff				
Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Rui Fernando dos Santos Pereira Martins	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Daniel Cardoso Vaz	Doutor	Engenharia Mecânica, especialidade de Termodinâmica	100	Ficha submetida
José Manuel Paixão Conde	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Mário Burguete Botelho Cardoso	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António Paulo Vale Urgueira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Jorge Joaquim Pamies Teixeira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Rosa Maria Mendes Miranda	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Chagas da Costa Gil	Doutor	Engenharia Mecânica - Hidrodinâmica	100	Ficha submetida
António José Freire Mourão	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Fernando de Almeida Dias	Doutor	Aerodinâmica / Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
			1100	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição
11

4.1.3.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)
100

4.1.3.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos
11

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)
100

4.1.3.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor
11

4.1.3.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)
100

4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano
<sem resposta>

4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

<sem resposta>

4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

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 actualização
Em 16 de Agosto de 2010 foi publicado em DR (2ª Série, nº 158) o Regulamento nº 684/2010 relativo à Avaliação do Desempenho e Alteração do Posicionamento Remuneratório dos docentes da UNL-Universidade Nova de Lisboa. A avaliação de desempenho abrange todos os docentes da UNL, tem em conta a especificidade de cada área disciplinar e considera todas as vertentes da respetiva atividade:

- a) Docência (e.g., diversidade de disciplinas ensinadas; disponibilização de material pedagógico; orientação de Dissertações de Mestrado e de Teses de Doutoramento; participação em júris);*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g., coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica;*
- d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g., prémios e distinções académicas; relatórios no âmbito do estatuto da carreira docente; serviços prestados a outras entidades).*

As ponderações a considerar em cada vertente são as seguintes:

- a) Docência — entre 20 % e 70 %;*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação — entre 20 % e 70 %;*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica — entre 10 % e 40 %;*
- d) Atividades de extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade — entre 5% e 40%.*

A avaliação positiva é expressa numa escala de três posições (mínimo de 3 pontos e máximo de 9 pontos). Compete ao Conselho Científico a condução do processo de avaliação de desempenho. Compete ao Conselho Pedagógico pronunciar -se na generalidade sobre o processo de avaliação de desempenho. Compete ao Reitor da UNL homologar os resultados da avaliação do desempenho. A avaliação do desempenho é feita uma vez em cada triénio, sem prejuízo da monitorização anual, e releva para os seguintes efeitos:

- a) Contratação por tempo indeterminado dos professores auxiliares;*
- b) Renovação dos contratos a termo certo dos docentes não integrados na carreira;*
- c) Alteração do posicionamento remuneratório.*

Os docentes que acumulem um mínimo 18 pontos nas avaliações de desempenho deverão ter uma alteração do posicionamento remuneratório. Os docentes com avaliação considerada insuficiente em dois triénios consecutivos poderão sofrer as consequências previstas no Estatuto Disciplinar dos Trabalhadores que exercem Funções Públicas. A FCT elaborou o seu Regulamento em consonância com o da UNL, tendo definido métricas específicas para as áreas da Ciência e Engenharia. O Regulamento da FCT já foi aprovado e publicado no DR, 2ª Série, nº 193 de 4 de outubro 2012 (Despacho 13109/2012).

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

The rules for Performance Evaluation and Amendment of Position Remuneration of academic staff of UNL Universidade Nova de Lisboa were officially published in August 16, 2010 (Regulation 684/2010). The regulation concerns the performance of the UNL academic staff in order to evaluate it based on merit and improve its quality. The performance evaluation covers all UNL academic staff, takes into account the specifics of each subject area and considers all aspects of their business:

- a) Teaching (e.g., diversity of subjects taught, availability of teaching materials, supervision of Master and PhD, Theses, participation in boards of academic juries);*
- b) Scientific research, development and innovation (e.g., coordination and participation in research projects and coordination of research units, publication of scientific articles and books, conference papers, participation in bodies of scientific journals, patents, participation in scientific committees, organizations or networks);*
- c) Administrative and academic management activities (e.g., participation in bodies of UNL and UNL academic units);*
- d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community (e.g., academic honours and awards, reports in the status of the teaching profession, services provision to other entities).*

The weights assigned to the above dimensions are:

a) Teaching - between 20% and 70%;

b) Scientific research, development and innovation - between 20% and 70%;

c) Administrative and academic management activities- between 10% and 40%;

d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community - between 5% and 40%.

The positive evaluation is expressed on a scale of three positions (minimum of 3 points and a maximum of 9 points).

At the academic unit level, the Scientific Council conducts the performance evaluation process and the Pedagogical Council issues an overall appreciation of it. The UNL Rector approves the results of the performance evaluation.

Performance evaluation is carried out once every three years, subject to annual monitoring, and is relevant for the following purposes:

a) Contract of assistant professors for an indefinite period;

b) Renewal of temporary contracts for teachers that are not integrated in the regular academic career;

c) Change of salary position.

The salary position of teachers who accumulate a minimum of 18 points in performance evaluation may be upgraded.

Teachers with performance evaluation considered insufficient in two consecutive three-year periods may suffer the consequences outlined in the Disciplinary Statute of Civil Servants.

FCT has developed its regulations in accordance with UNL's rules, having defined specific evaluation metrics for the Science and Engineering areas. The FCT regulations were already approved and officially published on the 4th of October 2012 (DR, 2nd Series, 193).

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

https://docs.google.com/a/fct.unl.pt/folderview?id=0BzIzJiVTzvQPd0pXVXE2OWpVWEE&usp=drive_web

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

O ciclo de estudos partilha, com os outros quatro ciclos de estudos lecionados pelo DEMI, o apoio de cinco funcionários não docentes. Três Assistentes Técnicas (Fernanda Pacheco), (Isabel Aguiar) e (Clara Rasteiro), um Assistente Técnico (António Campos), e um Assistente Operacional (Paulo Magalhães). A Fernanda Pacheco dá o apoio administrativo de secretariado do DEMI, a Isabel Aguiar dá apoio administrativo maioritariamente na fase de conclusão dos cursos (teses de MSc e de PhD), e a Clara Rasteiro coordena os serviços de apoio contabilístico e inventariado de suporte ao DEMI e efetua o interface com a divisão de contabilidade da FCT. O António Campos e o Paulo Magalhães garantem a gestão do material, ferramenta e manutenção bem como a atividade de suporte para o apoio aos trabalhos dos alunos do Laboratório de Tecnologia Industrial. Pontualmente prestam também apoio técnico e oficial aos trabalhos dos restantes Laboratórios do DEMI.

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

The current study cycle shares, with the other four study cycles taught by DEMI, the support of five non academic staff. Three Technical Assistants (Fernanda Pacheco), (Isabel Aguiar) and (Clara Rasteiro), one Technical Assistant (António Campos), and one Operational Assistant (Paulo Magalhães). Fernanda Pacheco gives the secretariat administrative support to the DEMI, Isabel Aguiar gives administrative support mainly at the stage of completion of courses (MSc and PhD theses), and Clara Rasteiro coordinates the support services of accounting and inventory of DEMI and performs the interface with the accounting division of FCT. Antonio Campos and Paulo Magalhães ensure the management of materials, tools and maintenance as well as the support activity to the student's works of the Laboratory of Industrial Technology. Occasionally they also provide technical support and to the works of other DEMI Laboratories.

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

9º Ano de escolaridade: Isabel Aguiar; Paulo Magalhães.

12º Ano de escolaridade: Fernanda Pacheco; Clara Rasteiro; António Campos.

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

9th Year: Isabel Aguiar; Paulo Magalhães.

12th Year (end of the high school): Fernanda Pacheco; Clara Rasteiro; António Campos.

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

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública, o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário administrativo ou técnico são definidos no início de cada ano e estão alinhados com os objetivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário, a existir, dependerá da avaliação anual que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The performance of non-academic staff is based on SIADAP-Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration. SIADAP requires the definition and deployment of institutional objectives. The goals to be attained by the non-academic staff are aligned with the institution strategic objectives and are defined at the beginning of each year. The career progression of staff depends on their yearly evaluation, which is based on the degree of accomplishment of the pre-defined goals.

- 4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.**
Não houve recentemente quaisquer ações de formação relevantes destinadas a melhorar a qualificação do pessoal não docente por insuficiência de orçamento.
- 4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.**
Recently there were not any relevant training activities to improve the qualifications of the non-academic staff due to lack of budget.

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, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender	
Género / Gender	%
Masculino / Male	100
Feminino / Female	0

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	25
28 e mais anos / 28 years and more	75

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin	
Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	0
Centro / Centre	0
Lisboa / Lisbon	100
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0
Estrangeiro / Foreign	0

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education	
Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	75
Secundário / Secondary	0

Básico 3 / Basic 3	25
Básico 2 / Basic 2	0
Básico 1 / Basic 1	0

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation	
Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	66.7
Desempregados / Unemployed	0
Reformados / Retired	33.3
Outros / Others	0

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year	
Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
Doutoramento	4
	4

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 cycle demand			
	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	15	15	10
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	3	1	2
N.º colocados / No. enrolled students	3	1	2
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	3	1	2
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.
O apoio pedagógico e o aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes são realizados pelos Orientadores dos doutorandos e pelo Coordenador do Curso.
As unidades curriculares leccionadas são adequadas, caso a caso, ao programa de cada doutorando, sendo de carácter tutorial e, muitas vezes, individual.
O trabalho de investigação desenvolvido por cada aluno de doutoramento é monitorizado por uma Comissão de Acompanhamento da Tese. Esta comissão é constituída pelo orientador científico, co-orientador (se houver) e no mínimo dois professores, designados pelo Comissão Científico (pelo menos um dos membros deve ser externo), cujas funções são:
 • *Aprovar o plano proposto para a tese (ou sugerir correções);*
 • *Monitorizar o progresso do trabalho do estudante de doutoramento até à data de apresentação da tese;*
 • *Depois de ouvir o orientador, escrever um relatório que determina a aceitação da tese para discussão pública (Viva).*

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.
Teaching support and counseling for academic students are made by the supervisor of each doctoral student and by the Course Coordinator.
The taught courses are appropriate in each case, to the program of each doctoral student, and they are tutorial in nature and often individual.
The research work conducted by each PhD student is monitored by a Steering Committee of Thesis. This committee consists of the scientific supervisor, co-supervisor (if any) and at least two teachers appointed by the Scientific Committee

(at least one of the member must be external)me, whose functions are:

- Approve the proposed plan for the thesis (or suggest corrections);
- Monitor the progress of the work of the PhD student to the date of submission of the thesis;
- After listening to the supervisor, write a report that determines the acceptance of the thesis for public discussion (Viva) degree.

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

A FCT tem uma secção de Aconselhamento Vocacional e Psicológico para:

- Acolher e apoiar os estudantes na sua integração na FCT;
- Efetuar o aconselhamento vocacional e psicológico dos estudantes;
- Apoiar os estudantes na gestão do tempo, nos métodos de aprendizagem e noutros aspetos psicopedagógicos e, ou terapêuticos;
- Desenvolver iniciativas que visem a melhoria das condições educativas e de vivência dos estudantes portadores de deficiência física e sensorial.

Adicionalmente, os orientadores apoiam os estudantes de doutoramento na sua integração.

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

FCT has a Vocational and Psychological Counselling service to:

- Welcome and support students in their integration;
- Provide vocational and psychological counselling for students,
- Support students in time management and learning methods and other psycho-pedagogical or therapeutic issues;
- Develop initiatives to improve the educational conditions and social life in the Campus of students with disabilities.

Additionally, the supervisors also support the PhD students in their integration.

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

Na FCT existe a Secção de Apoio ao Estudante–Integração na Vida Ativa, a qual desenvolve, essencialmente, as seguintes atividades:

- Promoção da inserção laboral de estudantes e diplomados;
- Divulgação de ofertas de emprego, estágios, concursos, cursos de pós-graduação e profissionais, programas de apoio à criação de autoemprego, bolsas de investigação ou de outro tipo em Portugal e no estrangeiro;
- Divulgação de informação sobre estudantes finalistas e diplomados, incluindo os respetivos CV, para efeitos de integração na vida profissional;
- Apoio a empresas no recrutamento de estudantes e de diplomados, através da organização, ao longo do ano, de apresentações e de entrevistas para recrutamento e da afixação de anúncios de recrutamento nas instalações da FCT e através da Internet;

Existe uma plataforma de emprego online (<http://emprego.fct.unl.pt>) onde os estudantes e diplomados se inscrevem para receberem e responderem a ofertas de emprego e/ou estágio.

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

At FCT the Student Support Section–Integration in working life develops the following activities:

- Promotion of insertion of students and graduates into the labor market;
- Dissemination of information about vacancies, internships, contests, postgraduate and professional study programmes, programmes to support the creation of self-employment, research grants or other grants in Portugal and abroad;
- Dissemination of information about students and graduates, including the respective curricula vitae, with the purpose of integrating them into the job market;
- Support companies in the recruitment of students and graduates through organization of presentations and interviews, carried out throughout the year, and posting of recruitment advertisements on FCT premises and in the Internet;

In addition, there is an online job platform (<http://emprego.fct.unl.pt>) through which students and graduates can receive job and/or internships offers and apply for them.

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

Não aplicável nesta fase. Os primeiros inquéritos formais, definidos pela Escola Doutoral da UNL, serão efetuados em 2013/14 e os respetivos resultados serão analisados e usados para a definição de ações corretivas que melhorem o processo de ensino/aprendizagem.

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

Not applicable at this stage. The first formal inquiries, defined by the UNL Doctoral School, will be launched in 2013/14 and their results will be analyzed and used to define corrective actions aimed at improving the teaching/learning process.

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

Os alunos são incentivados a procurar ligações internacionais com outros grupos de investigação que estejam a desenvolver trabalho em áreas que se cruzam com a sua área de problema de investigação. Assim, eles podem para passar um período limitado de tempo em outros centros de investigação, seja para obter conhecimento em profundidade sobre o que os métodos e tópicos específicos ou para alargar os seus conhecimentos através da ligação com os

investigadores que estão em áreas muito diferentes e que podem contribuir com ideias completamente novas para o trabalho que estão a desenvolver.

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

Students are encouraged to seek international links with other research groups working in areas that intersect their area of research. So they can go for a limited period of time to another research centre, either to get in-depth knowledge about the methods and specific topics or to extend their knowledge by contacting researchers who are in very different areas and that can contribute with completely new ideas.

6. Processos

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

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

A estrutura organizativa do PDEM tem como objectivo dar cumprimento aos requisitos estabelecidos no Art.º 28.º do Decreto-Lei N.º 74/2006 de 24 de Março. Pretende-se, deste modo, que os futuros doutorados no ramo de Engenharia Mecânica pela UNL revelem:

- a) Capacidade de compreensão sistemática nos domínios científicos da Engenharia Mecânica;*
- b) Competências, aptidões e métodos de investigação associados aos domínios científicos da Engenharia Mecânica;*
- c) Capacidade para conceber, projectar, adaptar e realizar uma investigação significativa nos domínios científicos da Engenharia Mecânica, respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas;*
- d) Ter realizado um conjunto significativo de trabalhos de investigação original que tenha contribuído para o alargamento das fronteiras do conhecimento nos domínios científicos da Engenharia Mecânica, parte do qual mereça a divulgação nacional ou internacional em publicações com comité de selecção;*
- d) Ser capazes de analisar criticamente, avaliar e sintetizar ideias novas e complexas;*
- e) Ser capazes de comunicar com os seus pares, a restante comunidade académica e a sociedade em geral em temas relacionados com a área de Engenharia Mecânica;*
- f) Ser capazes de, numa sociedade baseada no conhecimento, promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural.*

O cumprimento completo do curso de doutoramento implica a obtenção de um Diploma de Estudos Avançados (DEA) no ramo de Engenharia Mecânica, durante o qual os estudantes têm de realizar um conjunto de unidades curriculares (60 ECTS) leccionadas por doutores do DEMI. Prevê-se que algumas dessas unidades possam ser leccionadas por doutores de outras instituições universitárias de reconhecido mérito, nacionais ou estrangeiras, com as quais existam parcerias e protocolos que incluam essa possibilidade.

A estratégia do plano de estudos PDEM combina, assim, o desempenho de um conjunto de unidades curriculares avançadas e uma peça original de investigação que visa o desenvolvimento da Tese de doutoramento.

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

The organizational structure of PDEM aims to fulfill the requirements laid down in Article 28. Decree- Law No. 74/2006 of 24 March is intended, therefore, that future PhDs in the field of Mechanical Engineering by UNL reveal:

- a) Ability to systematically understand the scientific fields of Mechanical Engineering;*
- b) Competencies, skills and research methods in scientific fields of Mechanical Engineering;*
- c) Ability to conceive, design, adapt and perform significant research in the scientific fields of Mechanical Engineering, respecting the requirements imposed by the standards of academic quality and integrity;*
- d) Have completed a significant body of original research that has contributed to extending the frontiers of knowledge in the scientific fields of Mechanical Engineering, the disclosure of which deserves national or international publications with a selection committee;*
- d) Be able to critically analyze, evaluate and synthesise new and complex ideas;*
- e) Be able to communicate with their peers, the academic community and the general public on topics related to the field of Mechanical Engineering ;*
- f) be able to, in a knowledge-based society, to promote the academic or professional, technological progress, social or cultural .*

The complete fulfillment of the doctoral course involves obtaining a Diploma of Advanced Studies (DEA) in the branch of Mechanical Engineering, during which students have to complete a number of courses (60 ECTS) taught by doctors of DEMI. It is anticipated that some of these units may be taught by teachers from other universities of recognized national or foreign, with which there are partnerships and protocols that include this possibility .

The strategy of the syllabus PDEM thus combines the performance of a set of advanced courses and an original piece of research that aims to develop the PhD Thesis .

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O Programa de Doutoramento em Engenharia Mecânica está organizado em sistema de créditos ECTS, possuindo um total de 180, distribuídos em 3 anos. O ciclo de estudos conducente ao grau de doutor integra: a realização de um curso de

doutoramento constituído por unidades curriculares dirigidas à formação para a investigação; realização de uma tese original e especialmente elaborada para este fim, adequada à especialidade de Engenharia Mecânica. O curso de doutoramento é organizado segundo um sistema de créditos, compreendendo unidades lectivas que totalizam 60 ECTS. O plano de estudos do curso de doutoramento é definido individualmente para cada aluno pela Comissão Científica do programa de doutoramento, tendo em conta a opinião do orientador. A conclusão do curso de doutoramento confere o direito à atribuição de um Diploma de Estudos Avançados pela FCT-UNL. A conclusão do curso e a aprovação na defesa pública da Tese confere o grau de Doutor.

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

The PhD program in Mechanical Engineering is organized into ECTS credit system, having a total of 180, distributed over three years. The course of study leading to a doctoral degree includes: conducting a doctoral programme that consists of several courses aimed at training for research, and by doing an original thesis for this purpose, and appropriate to the area of Mechanical Engineering. The

PhD programme is organized according to a system of credits, including teaching units of 60 ECTS. The curriculum of the doctoral programme is set individually for each student by the Scientific Committee of the doctoral programme, taking into account the opinion of the supervisor. The completion of the doctoral course entitles the award of a Diploma of Advanced Studies FCT-UNL degree. The course completion and approval in the public defense of the thesis gives the degree of PhD.

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

As bases de garantia da qualidade da UNL, definidas pelo Conselho de Garantia da Qualidade do Ensino (CQEUNL), preveem que as revisões curriculares sejam efetuadas de 5 em 5 anos ou de 6 em 6 anos. No entanto, podem ser feitas revisões sempre que tal se justifique (e.g., orientações estratégicas da Escola, recomendações decorrentes de avaliações efetuadas por entidades externas).

A actualização, científica e dos métodos de trabalho, é realizada pelos responsáveis das unidades curriculares e pelos restantes docentes de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e as boas práticas de ensino e aprendizagem. A tese, pela sua natureza, centra-se em temas de investigação que têm de ser permanentemente atualizados e tem de contribuir para o avanço do conhecimento no domínio em causa.

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

The quality assurance guidelines defined by the UNL Teaching Quality Council (UNL-TQC) predict that the curricular reviews are carried out every 5 or 6 years. However, reviews can be undertaken when justified (e.g. strategic guidelines of the School, recommendations resulting from evaluations conducted by external entities).

The update of scientific and work methodologies is carried out by those responsible for the courses and the other professors according to the latest scientific developments and best practices of teaching and learning. The thesis, by its nature, focuses on research topics that have to be permanently updated and should contribute to the knowledge advancement of the particular area under investigation.

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

A integração dos estudantes na investigação científica é garantida pela própria natureza do curso de doutoramento. O curso de doutoramento, composto por disciplinas avançadas, com ensino tutorial em que a componente de trabalho individual dos doutorandos assume um papel importante, é o primeiro passo para essa integração. A elaboração de um Projecto Preliminar de Investigação em Engenharia Mecânica é efectuada com o apoio do Orientador do estudante, que define o plano de trabalhos a ser aprovado pela Comissão Científica. O desenvolvimento dos trabalhos para a Tese de Doutoramento insere-se, normalmente, nos interesses dos Orientadores e dos seus Projectos de Investigação.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

The integration of students in scientific research is guaranteed by the very nature of the doctoral programme. The doctoral programme, consisting of advanced courses with tutorial teaching in which the individual component of doctoral work plays an important role, is the first step in this integration. The preparation of a Preliminary Research Project in Mechanical Engineering is carried out with the support of the student supervisor, which defines the work plan to be approved by the Scientific Committee. The work for the PhD thesis falls usually in the interests of Supervisors and their Research Projects.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Conceção do Plano da Tese / Design of the Plan of Thesis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Conceção do Plano da Tese / Design of the Plan of Thesis

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Paulo Vale Urgueira: OT - 28h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Todos os docentes do Doutoramento em Engenharia Mecânica: OT - 28h

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular visa conceber um plano conducente à tese de doutoramento. Os objetivos específicos para o aluno são o de definir a área específica de investigação em engenharia industrial, a definição do problema de investigação, a identificação da proposta de valor do trabalho de investigação a realizar assim como eventuais hipóteses a testar. Como output, pretende-se que o aluno prepare e planeie o trabalho de investigação a ser desenvolvido, durante o programa do doutoramento. Durante o decorrer desta unidade curricular, o aluno deverá elaborar um relatório e realizar uma apresentação onde sintetizará qual o tema de investigação e a descrição do processo de investigação.

No final desta unidade curricular, os alunos deverão estar preparados para iniciar o trabalho de investigação, o qual terá continuidade na UC de Desenvolvimento do Plano da Tese a ocorrer no semestre seguinte.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This curricular unit intends to build the design of a project plan for the doctorate thesis. Specific objectives for the student are related with the definition of the research domain in industrial engineering, the definition of research problem, the identification of a research work value proposition as well as eventual hypothesis to test. As output, it expected that the student could prepare and plan the work to be developed in the following semesters. The student is asked to present a report and a presentation to summarize the research theme and its process. This presentation will help to develop the student argumentative skills.

At the end of the course, the student should be prepared to start the research work, which will be continued in the following course/semester – Development of the Thesis Plan.

- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**
- 1. Definição da área específica de investigação*
 - 2. Definição do problema de investigação*
 - 3. Principais conceitos e estado da arte*
 - 4. Modelos de pesquisa bibliográfica*
 - 5. Formulação de objetivos de investigação, proposta de valor e hipóteses*
 - 6. Definição do método de trabalho*
 - 7. Método de organização de trabalho em equipa*
 - 8. Planeamento e gestão do projecto*

- 6.2.1.5. Syllabus:**
- 1. Definition of research domain and topics*
 - 2. Definition of the research problem*
 - 3. Identification of the state-of-art in the research field*
 - 4. Literature review methods*
 - 5. Formulation of research objectives, value proposition and hypothesis*
 - 6. Definition of work methods*
 - 7. Organization methods when working in research teams*
 - 8. Research project management*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O conteúdo programático foi desenhado para apoiar o aluno a explorar as vantagens do formalismo e da sistematização que os métodos de investigação científica podem proporcionar no desenvolvimento de projetos de elevada complexidade e duração em ambientes laboratoriais ou industriais, tais como os que se apresentam para a realização de trabalhos de investigação no âmbito das teses de doutoramento.

O enquadramento e definição do tema de investigação, a realização do estado da arte e a formulação de objetivos da investigação devem ser antecipadas para que o aluno encontre mais rapidamente o seu projecto de investigação.

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

The syllabus was designed to support the student to explore the advantages of the systematization of scientific research methods, in the development of complex projects, in laboratories and companies, as the research works involved in Doctoral Theses.

The understanding and the definition of the research theme, the literature review, and the formulation of research objectives should be anticipated, as soon as possible, to help the student to speed up its focus and attention to find the research project.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia de ensino:

- 1. Interacção aluno-docente-supervisor*
- 2. Apresentação de investigações anteriores*
- 3. Auto-estudo sob supervisão do orientador*
- 4. Apresentação e debate dos trabalhos*

A avaliação considera:

- 1. Capacidade do aluno em definir o problema a investigar e caracterizá-lo*
- 2. Definição dos objetivos do projeto de investigação*
- 3. Apresentação dum relatório que fundamente e justifique a metodologia e o plano de trabalho*
- 4. A avaliação do Relatório Final condicionará a continuidade do trabalho de investigação, nomeadamente a passagem para a unidade curricular “Desenvolvimento do plano da tese”.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching method:

- 1. Interaction student-teacher-supervisor*
- 2. Presentation of previous research works*
- 3. Auto-study under scientific supervision*
- 4. Presentation and discussion of the work*

The evaluation process is based on the following issues:

- 1. Student capability to define the problem to be investigated and its characterization.*
- 2. Definition of research project objectives.*
- 3. Writing of a report to justify the methodology and the project plan to adopt.*
- 4. The final report will be assessed and its approval will enable the continuity of the research work, namely, to the “Thesis plan development” curricular unit.*

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

A metodologia de ensino preconiza que os temas apresentados pelo docente sejam discutidos e trabalhados (em grupo), procurando esclarecer e antecipar as dúvidas que se colocam aos alunos quando, no início do semestre, ainda não têm ideias definidas sobre que tema ou trabalho de investigação que irão escolher. No final desta Unidade Curricular o aluno já terá identificado o problema, selecionado a metodologia de trabalho e estará pronto para iniciar o trabalho de investigação e a respetiva tese, no semestre seguinte.

A metodologia promove a participação dos alunos nos trabalhos colocadas ao longo da unidade curricular “acelerando” o processo de escolha do tema a investigar e da metodologia a adotar. Para o efeito são convidados professores de todos os domínios da Engenharia Industrial para apresentarem os seus projetos para que os alunos tenham mais temas de escolha. Normalmente os alunos já têm uma ideia do que pretendem investigar, pelo que é essencial a escolha da metodologia adequada, a qual também deve ser ponderada em função do carácter do ambiente, industrial ou laboratorial, em que os trabalhos se desenvolvem.

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

The teaching methodology praises that, the subjects presented are discussed and worked (in groups), in order to clarify and anticipate eventual doubts from the students. In the beginning of the semester, the students may have no ideas about which research work to choose; at the end of this curricular unit the student should have identified the problem and the methodology, and he/she will be ready to start the research work and the thesis, in the following semester.

This methodology gives priority to the participation of the students in order to accelerate the process of the research theme selection and its methodology. Professors from all Industrial Engineering domains are invited to present their research projects to students, providing more research theme options. Usually, students already have an idea of what they want to research; as such, it is vital to choose the adequate methodology, having in consideration the conditions of the environment (lab or industry) where the investigation will take place.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Kumar, Ranjit, Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners, SAGE Publications Ltd; Third Edition edition, 2010

Swetnam, Derek, Writing Your Dissertation: The bestselling guide to planning, preparing and presenting first-class work, How To Books; 3rd Revised edition, 2000

Eco, Umberto: Como se Faz uma Tese em Ciências Humanas. 6ªed, Trad. Ana Falcão Bastos e Luís Leitão, prefácio de Hamilton Costa. Lisboa: Editorial Presença, 1995.

Philips, E.M. e Pugh, D.S.. How to get a PhD. A handbook for students and their supervisors. 2nd ed, Open University Press, 1995.

Specific bibliography will be identified depending on the specific scientific work to be developed.

Mapa IX - Desenvolvimento do Plano da Tese / Development of Thesis Plan

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento do Plano da Tese / Development of Thesis Plan

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Paulo Vale Urgueira: S-2h; OT-42h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Todos os docentes do Doutoramento em Engenharia Mecânica: S-2h; OT-42h

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

Esta UC visa desenvolver o plano conducente à tese de doutoramento. Os objetivos específicos para o aluno são o de aprofundar e detalhar o objeto da investigação e da proposta de valor. Como output, pretende-se que o aluno desenvolva e detalhe todos os aspetos do plano de trabalho de investigação. O aluno deverá elaborar um relatório, iniciar a produção de um papel e realizar uma apresentação onde sintetizará o seu plano de trabalhos final para o seu projeto de investigação

No final desta UC, os alunos deverão estar preparados para se dedicarem ao trabalho de investigação, o qual terá continuidade na UC Tese a ocorrer nos 4 semestres seguintes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit intends to develop the project plan for the doctorate thesis. Specific objectives for the student are related with the need to detail the aim of the research and value proposition. As output, it is expected that the student could develop and detail all the requirements of the research project plan. The student is asked to present a report and to write a paper on the state of art, as well as a presentation to summarize the research plan and its processes.

At the end of the course, the student should be prepared to start the research work, which will be continued in the following 4 semesters (UC Thesis).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Análise crítica do estado da arte*
- 2. Formulação da estratégia de investigação*
- 3. Desenvolvimento de modelos e metodologias*
- 4. Elaboração de comunicações científicas*
- 5. Conceção do trabalho de campo*
- 6. Aquisição, tratamento e análise de dados*
- 7. Processos de verificação, teste e validação*
- 8. Resultados da investigação*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Critical analysis of the state of art*
- 2. Formulation of a research strategy*
- 3. Model and methodologies development*
- 4. Writing scientific papers*
- 5. Field work design*
- 6. Data acquisition, handling and analysis*
- 7. Verification, test and validation processes*
- 8. Research results*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático foi desenhado para apoiar o aluno a ultrapassar as dificuldades que vai encontrar na elaboração de uma tese de doutoramento em Engenharia Industrial, nomeadamente, no que respeita à análise crítica do estado da arte, na formulação da estratégia de investigação e no desenvolvimento de modelos. Por outro lado, o desenvolvimento do trabalho de campo e os aspetos relacionados com os dados constituem eventuais obstáculos que os alunos têm que ultrapassar.

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

The syllabus was designed to support the student to overcome the difficulties usually felt in Industrial Engineering doctoral research projects; they derive from the need to build solid state of art critical analyses and innovative research strategies and models development. In addition, the field work development and the issues related with data are difficult problems that the students have to solve.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia de ensino:

- 1. Interação aluno-docente-supervisor*
- 2. Apresentação de investigações anteriores*
- 3. Auto-estudo sob supervisão do orientador*
- 4. Apresentação e debate dos trabalhos*

A avaliação considera:

- 1. Capacidade do aluno em desenvolver o problema a investigar*
- 2. Definição dos objetivos do projeto de investigação*
- 3. Apresentação dum relatório que fundamente o plano de trabalho para a tese*
- 4. Redação de um paper sobre o estado-da-arte*

5. A avaliação do Relatório Final condicionará a continuidade do trabalho de investigação, nomeadamente a passagem para a unidade curricular “Tese”.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching method:

1. *Interaction student-teacher-supervisor*
2. *Presentation of previous research works*
3. *Auto-study under scientific supervision*
4. *Presentation and discussion of the work*

The evaluation process is based on the following issues:

1. *Student capability to develop the problem to be investigated*
2. *Definition of research project objectives.*
3. *Writing of a report to justify the project plan to adopt.*
4. *Writing of a paper with the state of art*
5. *The final report will be assessed and its approval will enable the continuity of the research work, to the “Thesis” curricular unit.*

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

A metodologia de ensino preconiza que os temas apresentados pelo docente sejam discutidos e trabalhados (envolvendo o orientador e, eventualmente, outros alunos), procurando esclarecer e antecipar as dúvidas que se colocam aos alunos quando, no início do semestre, ainda não têm ideias completamente definidas sobre os objetivos do trabalho de investigação que pretendem desenvolver. No final desta Unidade Curricular, o aluno já terá identificado particamente todos os requisitos do projeto e estará pronto para iniciar o trabalho de investigação e a respetiva tese.

A metodologia promove a realização de sessões científicas onde são apresentados trabalhos de investigação em curso, quer por alunos em fases de investigação mais avançadas, quer por outros docentes. Para o efeito são convidados professores de vários domínios (não apenas de Engenharia Industrial), para apresentarem os seus projetos para que os alunos tenham mais contacto com outros investigadores.

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

The teaching methodology praises that, the subjects presented are discussed and worked (with the professor, the supervisor and, eventually, with other students), in order to clarify and anticipate eventual doubts from the students. In the beginning of the semester, the students may have no clear ideas about the research work they intend to develop; at the end of this curricular unit the student should have identified most of the research project requisites, and he/she will be ready to start the research work and the thesis, in the following semester.

This methodology promotes the organization of scientific sessions, where different actual research works are presented. These projects may be presented by older students or other senior researchers. Guest speakers and professors from different areas (not just Industrial Engineering) are invited to present their research projects to students, providing more research contacts and networking.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Kumar, Ranjit, Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners, SAGE Publications Ltd; Third Edition edition, 2010

Swetnam, Derek, Writing Your Dissertation: The bestselling guide to planning, preparing and presenting first-class work, How To Books; 3rd Revised edition, 2000

Eco, Umberto: Como se Faz uma Tese em Ciências Humanas. 6ªed, Trad. Ana Falcão Bastos e Luís Leitão, prefácio de Hamilton Costa. Lisboa: Editorial Presença, 1995.

Philips, E.M. e Pugh, D.S.. How to get a PhD. A handbook for students and their supervisors. 2nd ed, Open University Press, 1995.

Specific bibliography will be identified depending on the specific scientific work to be developed.

Mapa IX - Análise de Falhas em Sistemas Mecânicos / Failure Analysis of Mechanical Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Falhas em Sistemas Mecânicos / Failure Analysis of Mechanical Systems

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Rui Fernando dos Santos Pereira Martins: T-28h; PL-28h

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

-Conhecer os conceitos associados ao projecto, à fabricação, ao controlo de qualidade, à montagem, operação, manutenção/reparação, de que dependem a fiabilidade de equipamentos, máquinas, dispositivos de comando e dos sistemas em geral;

-Conhecer as metodologias de previsão dos modos de falha mais prováveis e críticos e ser capaz de examinar as causas e as consequências das falhas:Diagrama de Causa e Efeito, construção de Árvores de Falhas, Análise dos Modos de Falha e dos seus Efeitos;

-Conhecer os conceitos de manutenção centrada na fiabilidade, manutenção reactiva, preventiva, pró-activa e preditiva, tempo médio entre falhas e entre reparações, avaliação crítica dos defeitos, intervalos de inspecção; conhecer as técnicas e limitações dos ensaios não destrutivos;

-Ser capaz de prever a ocorrência de cedência, fractura dúctil/frágil, fadiga e corrosão e aplicar os conceitos de safe life, fail safe, damage tolerance e Mecânica da Fractura Probabilística.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

-To understand the concepts associated with mechanical design, manufacturing, quality control, assembly, in-service operation, maintenance/repair, on which depend the reliability of equipments, machines, control devices and systems in general;

-To know the methodologies to forecast the critical and most probable failure modes of mechanical systems and to examine the causes and consequences of failures: Cause and Effect Diagram and Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effects Analysis - FMEA;

-To understand the concepts of Reliability Centred Maintenance (RCM) and of reactive, preventive, proactive and predictive maintenance, mean time to failure and mean time to repair, critical assessment of defects, inspection intervals and to understand the techniques and limitations of NDT;

-To be able to predict the occurrence of yielding, ductile/brittle fracture, fatigue and corrosion and to apply the concepts of safe life, fail safe, damage tolerance and Probabilistic Fracture Mechanics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Análise e prevenção de falhas em sistemas mecânicos: introdução às metodologias e ao estudo de casos. 2) Modos de falha em sistemas mecânicos. 3) Causas das falhas em sistemas mecânicos. 4) Metodologias para evitar e (ou) controlar as falhas em serviço. 5) Técnicas, aplicações e limitações dos ensaios não destrutivos. 6) Metodologias e instrumentos de cálculo para fazer a previsão da ocorrência de falhas e previsão da vida dos componentes, a avaliação crítica dos defeitos e a definição de intervalos de inspecção e de operação segura. 7) Metodologias safe life, fail safe, damage tolerance, avaliação de vida residual e vida de “disfunção”. 8) Mecânica da Fractura Probabilística - probabilidade de falha de sistemas mecânicos. 9) Manutenção Centrada na Fiabilidade. 10) Metodologias para análise de falhas verificadas em serviço e estudo de casos. 11) Técnicas experimentais: extensometria eléctrica estrutural e ensaio

6.2.1.5. Syllabus:

1) Prevention and analysis of failures in mechanical systems: methodologies and case studies. 2) Failure modes in mechanical systems. 3) Causes of failures in mechanical systems. 4) Methods to prevent and (or) control failures found in service. 5) Techniques, applications and limitations of NDT. 6) Methodologies to forecast the occurrence of failures and carry out life prediction of components, critical defects assessment, the definition of intervals of inspection and safe operation period. 7) The safe life, fail safe, damage tolerance, residual life assessment and retirement for cause methodologies. 8) Probabilistic Fracture Mechanics. 9) Reliability Centred Maintenance (RCM). 10) Case studies of failure analysis and its methodologies. 11) Laboratory and field experimental techniques, such as strain gauge and static and dynamic mechanical testing.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos têm como objectivo permitir aos alunos a aquisição de um elevado nível de conhecimentos e qualificações na área específica da Análise de Falhas em Sistemas Mecânicos, especialmente relevantes para o desenvolvimento da investigação, fundamental ou aplicada, quer em ambiente universitário quer em ambiente empresarial. O plano de trabalho de cada aluno terá em consideração o perfil de estudos e profissional do formando, sendo definido em conjunto pelo regente da unidade curricular e o orientador científico do aluno. O acompanhamento personalizado de cada aluno é assegurado pelo regente da unidade curricular, a quem compete supervisionar o seu progresso e orientá-lo de forma a concretizar os objectivos fixados. O resultado do trabalho desenvolvido por cada aluno ao longo do semestre é apresentado num relatório final que será objecto de avaliação.

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

The syllabus aims to enable students to acquire a high-level of knowledge and skills in the specific area of Failure Analysis of Mechanical Systems. Those are especially relevant to carry out fundamental or applied research, either in the university or business environments. The work plan for each student will take into account the profile of the graduate and his/her professional background and will be defined jointly by the regent of the course and the student's scientific advisor. The personalized monitoring of each student is ensured by the regent of the course, which is responsible for overseeing his progress and assure guidance in order to achieve the objectives. The outcome of student's work during the semester is synthesised in a final report which will be evaluated.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A apresentação oral dos conceitos teóricos e práticos do programa da unidade curricular é feita semanalmente, durante as aulas de orientação tutorial, e inclui a distribuição de documentação de apoio e a sugestão de leituras suplementares para aprofundamento dos tópicos apresentados. Os alunos farão pesquisa bibliográfica nos temas propostos com base, principalmente, em livros e artigos científicos publicados em revistas e em conferências nacionais e internacionais da especialidade. Simultaneamente, as aulas semanais visam analisar as leituras realizadas pelos alunos, ajudá-los a sintetizar a informação relevante e permitir ao docente fazer a avaliação contínua do trabalho realizado pelo formando durante cada semana. A classificação final resulta da avaliação do relatório final relativo ao tema escolhido para desenvolvimento.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The oral presentation of the theoretical and practical concepts of the syllabus of the course is made weekly during school tutorial guidance, and includes the distribution of supporting documentation and the suggestion of further readings to enhance knowledge of the topics presented. Students will carry out literature review mainly on books and scientific articles published in specialised international journals and in national and international conferences proceedings. Simultaneously, the weekly class aims to analyze the readings carried out by the students, help them to synthesize relevant information and allow the teacher to continuously evaluate the work performed by the student during each week. The final evaluation will be carried out based on the evaluation of the final report elaborated by the student on the theme chosen for development.

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

Sendo a “Análise de Falhas em Sistemas Mecânicos” uma unidade curricular do programa de doutoramento em Engenharia Mecânica, pretende-se dotar os alunos com sólidos conhecimentos nesta área específica, fortalecendo ao mesmo tempo a sua capacidade para integrar, aprofundar e aplicar conhecimentos, lidar com questões complexas e desenvolver soluções inovadoras. Simultaneamente, pretende-se desenvolver nos alunos hábitos de trabalho autónomo de investigação científica, com uma preocupação contínua pelo rigor e pela qualidade. A metodologia de ensino e de avaliação, incentivando o estudo individual e aprofundado dos alunos, mas com o acompanhamento constante do professor, afigura-se adequada aos objectivos de aprendizagem propostos.

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

The course named “Failure Analysis of Mechanical Systems” is a curricular unit of the doctoral program in Mechanical Engineering that aims to provide the students with advanced knowledge in this specific area, which allows them to deal with complex issues and develop innovative solutions, while strengthening their ability to integrate, deepen and apply knowledge. Simultaneously, it is intended to develop the students' scientific research work habits, with a constant concern on the accuracy and high quality of work developed. The teaching and evaluation methodologies, encouraging independent study with constant monitoring of the teacher, are appropriate to the learning objectives proposed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

BS 7910:1999. Guide on methods for assessing the acceptability of flaws in metallic structures

Handbook of Case Histories in Failure Analysis, ASME International, ISBN:9780871700780

D. H. Stamatis, Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution, ASQ, 2003

Martins, RF et al (2013), Failure Analysis of Fuel Tanks of a Lightweight Ship, Eng Fail Anal, <http://dx.doi.org/10.1016/j.engfailanal.2013.01.042>

Martins, RF et al (2013), Failure analysis of bilge keels and its design improvement, Eng Fail Anal, 27; 232–49, doi:

Martins, RF et al (2009). A failure analysis of exhaust systems for naval gas turbines. Design changes, Eng Fail Anal, 16, 1324-38, doi:10.1016/j.engfailanal.2008.08.003

Mapa IX - Energias Renováveis / Renewable Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis / Renewable Energy

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Daniel Cardoso Vaz: T-28h; PL-28h

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

No final do curso o doutorando deve:

- saber relativizar as ordens de grandeza dos diversos recursos energéticos renováveis;*
- conhecer os principais desafios que se colocam à utilização de recursos renováveis;*
- racionalizar as consequências de opção por determinada estratégia energética.*
- conhecer as limitações teóricas (princípios da Termodinâmica) e tecnológicas associadas aos diversos processos de conversão de energia.*
- ter adquirido aptidões e competências no tema, a aplicar nos trabalhos de investigação conducentes à sua tese e ao longo da sua atividade profissional;*
- ter desenvolvido capacidades de trabalho e de aprendizagem autónomos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course the Ph.D. student should:

- know the relative magnitude of the various energetic renewable resources;*
- know the main challenges involved in the exploitation of renewable resources;*
- reason the consequences of opting for a certain energy strategy;*
- known the theoretical (Thermodynamic principles) and technological limitations associated to the various energy conversion processes;*
- develop skills of autonomous learning and working.*
- have acquired skills and competencies in the field, to be applied in the research leading to the doctorate and in the professional activity.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Consulta de dados estatísticos da International Energy Agency e outras, sobre os recursos energéticos renováveis;

2-Revisão bibliográfica (baseada sobretudo em artigos científicos) sobre os principais desafios, incluindo limitações teóricas e tecnológicas, que se colocam nos processos de conversão de energia de interesse para o tema da Tese;

3-Comparar criticamente opções energéticas atendendo a sustentabilidade ambiental e económica, com recurso a Análises de Ciclo de Vida.

6.2.1.5. Syllabus:

1-Browsing of statistical data of the International Energy Agency among others, on renewable energy resources;

2-Literature review (based mainly on scientific papers) on the main challenges, including theoretical and technological barriers, that are posed in the energy conversion processes of interest to the thesis;

3-Critical comparison between energetic options, in view of environmental and economic sustainability, resorting to Life Cycle Analyses.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos visam completar a formação dos alunos na área específica da disponibilização e uso de energia e sustentabilidade ambiental. O plano de trabalho de cada aluno atenderá ao perfil dos formandos, sendo definido em conjunto pelo regente/responsável da unidade curricular e o orientador científico do aluno.

O acompanhamento personalizado dos alunos é assegurado pelo regente da unidade curricular, a quem compete supervisionar o seu progresso e guiá-lo de forma a concretizar os objectivos fixados.

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

The syllabus aim at completing the students background in the specific area of energy generation and use and environmental sustainability. The work-plan will be tailored to the profile of each student, jointly by the professor of the curricular unit and the student's scientific advisor.

The personalized coaching of the students is warrant by the professor of the curricular unit, who shall supervise their progress and guide them throughout their learning process so as to achieve the unit's objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação de material conceptual e sugestão de leituras de aprofundamento.

Reuniões periódicas do tipo tutorial para discussão de dados e síntese das leituras aconselhadas.

Providenciar bastante tempo para estudo autónomo.

Avaliação contínua da participação activa e desempenho dos doutorandos nas reuniões semanais. Avaliação de relatório global de actividades em que se incluirão as sínteses de leitura aconselhadas e o tema escolhido para desenvolvimento.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of theoretical concepts and suggestion of reading material.

Periodic tutorial meetings to discuss the progress of the learning process.

Provide plenty of time for autonomous study.

Continuous assessment of the active participation of the Ph.D. students in the weekly meetings.

Evaluation of the global activities-report, which includes summaries of the recommended reading and of the theme chosen for development.

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

As metodologias de ensino incentivam ao desenvolvimento das capacidades a seguir enumeradas e que são objectivo da unidade curricular, bem como de todo o programa doutoral:

- de aprendizagem e trabalho autónomo;

- de reportar, quer oralmente quer por escrito, trabalho realizado e de aprender a partir da literatura;

-de aplicar os conhecimentos adquiridos aos trabalhos de investigação conducentes à sua tese e ao longo da sua atividade profissional;

- de integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções e emitir pareceres;

- de desenvolver hábitos de investigação científica, com uma preocupação contínua pelo rigor e qualidade.

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

The teaching methodologies motivate the student to develop the skills listed next and that are goals not only of the curricular unit, but also of the whole doctoral programme:

- of autonomous learning and working;

- of reporting, both by spoken and written word, work performed and of acquiring knowledge from the literature read;

- of applying the knowledge acquired to the research work leading to the thesis as well as throughout their professional activities;

- of integrating knowledge, dealing with complex issues, developing solutions and developing critical thinking;
- of developing high standards of scientific research and a continuing concern for rigor and correctness.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. <http://www.iea.org/stats/index.asp>
2. b-on
3. "Energy Science - Principles, Technologies, and Impacts", J. Andrews e N. Jelly, Oxford University Press, 2007.
4. "Energy and Problems of a Technical Society", J. Kraushaar e R. Ristinen, John Wiley & Sons, 2.^a ed., 1993.
5. "Renewable Energy Resources", J. Twidell e T. Weir, Taylor and Francis, 2.^a ed., 2006.
6. "Encyclopedia of Energy Technology and the Environment", Bisio e Boots, John Wiley & Sons, 1995.

Mapa IX - Mecânica dos Fluidos Computacional / Computational Fluid Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Fluidos Computacional / Computational Fluid Mechanics

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Manuel Paixão Conde: T-28h; PL-28h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Compreender os fundamentos dos métodos numéricos para a solução das equações de Navier-Stokes/Reynolds.
- Compreender como funcionam os códigos comerciais de mecânica dos fluidos computacional, perceber as suas potencialidades e limitações.
- Resolver problemas concretos de Mecânica dos Fluidos Computacional em qualquer área de engenharia, e em particular na Engenharia Mecânica e avaliar as soluções encontradas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this curricular unit, a student will be able to:

- Understand the fundamentals of numerical methods for the solution of Navier-Stokes/Reynolds equations.
- Understand how commercial CFD computer codes work, realize their potential and limitations.
- Solve concrete problems of CFD in any field of engineering, particularly in mechanical engineering and evaluate the solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução

Equações fundamentais que governam os escoamentos dos fluidos. Natureza matemática. Condições de fronteira e iniciais.

Turbulência. Equações de Reynolds e modelos de turbulência.

Métodos das diferenças finitas e dos volumes finitos. Técnicas de discretização e de interpolação. Implementação das condições de fronteira.

Aplicação a problemas de difusão pura, convecção pura e convecção-difusão.

Aplicação ao sistema de equações de Navier-Stokes/Reynolds. Algoritmos de resolução.

Malhas de discretização do domínio.

Incerteza associada às simulações CFD.

Pós-processamento dos resultados. Tratamento gráfico dos resultados.

Códigos CFD comerciais e open-source.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction

Fundamental fluid flow governing equations. Mathematical nature. Initial and boundary conditions.

Turbulence. Reynolds equations and turbulence models.

Finite differences and finite volume methods. Discretization techniques and interpolation. Implementation of boundary conditions.

Application to problems of pure diffusion, pure convection and convection-diffusion.

Application to the Navier-Stokes/Reynolds system of equations. Resolution algorithms.

Mesh discretization of the domain.

Uncertainty associated with CFD simulations.

Post-processing of results. Graphic treatment of the results.

Commercial and open source CFD codes.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático do capítulo 1 é introdutório e usado ao longo de todos os outros capítulos. Os capítulos 2 e 3 abordam os modelos matemáticos que permitem resolver os problemas da mecânica dos fluidos computacional. Os capítulos 4 e 5 tratam dos métodos das diferenças finitas/volumes finitos e suas aplicações às equações de difusão e convecção. O capítulo 6 aborda os algoritmos de resolução dos sistemas de equações de de Navier-Stokes/Reynolds. O capítulo 7 trata da geração da malha computacional. Os capítulos 8 e 9 abordam a Incerteza associada às simulações e o Pós-processamento dos resultados. O capítulo 10 é dedicado aos códigos CFD comerciais e opensource.

Esta sequência programática permite ao alunos aprender a resolver problemas concretos de mecânica dos fluidos computacional em qualquer área de engenharia, em particular na área da engenharia mecânica.

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

The syllabus of Chapter 1 is introductory and is used throughout all chapters. The Chapters 2 and 3 discuss the mathematical models that allow to solve the problems of computational fluid mechanics. The Chapters 4 and 5 deal with the finite difference / finite volume methods and their applications to the equations of diffusion and convection. Chapter 6 discusses the algorithms for solving Navier-Stokes/Reynolds systems of equations. Chapter 7 deals with the generation of the computational mesh. Chapters 8 and 9 address the uncertainty associated with the simulation and post processing of the results. Chapter 10 is devoted to commercial CFD and opensource codes.

This programmatic sequence allows the students to learn how to solve concrete problems of fluid mechanics in any field of engineering, particularly in the area of mechanical engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todos os conteúdos programáticos da unidade curricular são abordados em aulas tutoriais. A exposição e explicação dos vários conceitos, princípios e métodos são efetuadas nas aulas e exemplificadas com a resolução de alguns problemas ilustrativos.

A avaliação de conhecimentos é exclusivamente do tipo Projeto. A classificação final corresponde a 20% para o anteprojeto e 80% para o projeto. A classificação destas componentes é obtida pela apreciação do relatório, apresentação e discussão oral

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All the syllabus of the curricular unit will be addressed in tutorial classes. The exposition and explanation of the different concepts, principles and methods are made in the classes along with the resolution of some representative problems.

The assessment is done by a project. The final grade is 20% for the preliminary project and 80% for the project. The grade of these components is obtained by the evaluation of the report, the oral presentation and the discussion

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

A exposição da matéria nas aulas tutoriais, recorrendo a conceitos da dinâmica dos fluidos, da transmissão de calor e do cálculo numérico, permite aos alunos compreender os conceitos avançados relativos à mecânica dos fluidos computacional.

A resolução dos problemas práticos, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e de resolução de problemas complexos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para desenvolvimento de investigação científica. A realização de um trabalho de projeto consolida o domínio da matéria e prepara-os para a sua futura atividade profissional.

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

The exposition and discussion of the syllabus in tutorial classes, using fluid dynamics, heat transfer and numerical analysis concepts, allows students to understand the advanced concepts of computational fluid dynamics.

The resolution of practical problems, where the use of those concepts is required, allows students to develop abilities in the conceptualization and resolution of complex problems, resulting in expertise in the studied issues and preparing them to develop scientific research. The realization of a project consolidates the expertise on the studied subjects and abilities and prepares them to their future professional activity.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

J. M. Paixão Conde. Mecânica de Fluidos Computacional: Texto de apoio à disciplina. FCT-UNL.

H. Versteeg e W. Malalasekera. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. Prentice Hall, 2nd Ed., 2007

J.H. Ferziger e M. Peric. Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer Verlag, 2nd Ed., 2002.

J. D. Anderson. Computational Fluid Dynamics. McGraw-Hill, Inc., 1995.

Mapa IX - Mecânica dos Sólidos Computacional / Computational Solid Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Sólidos Computacional / Computational Solid Mechanics

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Paulo Vale Urgueira (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João Mário Burquete Botelho Cardoso: T-28h; PL-28h

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

Pretende-se que o aluno adquira conhecimentos avançados de métodos computacionais, incluindo os detalhes teóricos e práticos necessários para poder codificar os seus próprios programas específicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student is expected to acquire advanced knowledge in the computational mechanics field, including all the theoretical and practical details necessary to code his own specific programs.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da disciplina é ajustado ao perfil e aos objectivos do aluno de doutoramento. Contudo são privilegiadas as aplicações do método dos elementos finitos a problemas de mecânica dos sólidos, incluindo resolução de problemas estáticos e dinâmicos considerando a modelação de comportamentos lineares e geometricamente e/ou materialmente não lineares. Também é favorecida a aprendizagem de metodologias de optimização estrutural, incluindo métodos de programação matemática ou meta-heurísticas. Numa disciplina com uma forte componente prática, a linguagem MATLAB é predominantemente usada, embora possam ser empregues outras linguagens como o FORTRAN ou o C++.

6.2.1.5. Syllabus:

The course program is adjusted to the Phd. student objectives. However, the applications of the finite element method are normally covered, including the solution of static and dynamic problems and the linear and non-linear modeling of structural behavior. The various methodologies used in structural optimization are also frequently taught, including mathematical programming methods and meta-heuristics. In this course, with an important practical aspect, the MATLAB language is predominantly used, although other languages, such as FORTRAN or C++ could also be employed.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As matérias a estudar cobrem aspectos essenciais ao desenvolvimento do trabalho do aluno de doutoramento, sendo adequadas ao processo de aprendizagem de um estudante que pretenda obter um Doutoramento em Engenharia Mecânica que envolva a aplicação de métodos computacionais

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

The subjects under study cover essential aspects of work to be developed by the Phd. student, therefore being suitable for the learning process of a student who wishes to obtain a Phd. in Mechanical Engineering that involves the use of computational methods.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino tutorial baseado em reuniões semanais entre professor e alunos. Avaliação baseada em relatório individual de actividades, incidindo sobre a apresentação de resultados para os problemas sugeridos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Tutorial teaching based on weekly meetings between lecturer and students. Evaluation based on individual activity report, focusing on the presentation of solutions to the suggested problems.

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

Como se espera que poucos alunos frequentem esta unidade curricular, adopta-se um regime de ensino tutorial, por proporcionar um modo de aprendizagem bastante flexível e adaptado às características e necessidades específicas de cada estudante.

Quanto ao tipo de avaliação, pensa-se que a execução de um relatório individual constitui um meio adequado de testar os conhecimentos dos estudantes, para além de estimular a sua autonomia e espírito de iniciativa.

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

As it is expected that few students will attend this curricular unit, a tutorial teaching scheme is adopted, providing a very flexible learning mode adapted to the specific characteristics and needs of each student.

With respect to the evaluation procedure, it is thought that the execution of an individual report is an appropriate way of testing the knowledge of students, besides stimulating their autonomy and initiative.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures

Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran

Wiley, 2000.

Finite Elements of Nonlinear Continua

J. T. Oden

Dover, 1999

Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Vol 1 and Vol. 2

M. A. Crisfield

Wiley, 1991 (Vol. 1), 1997 (Vol. 2)

Mapa IX - Mecânica Experimental / Experimental Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Experimental / Experimental Mechanics

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Paulo Vale Urgueira: T-28h; PL-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n/a

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

Dotar os estudantes de noções avançadas sobre a utilização de métodos de identificação modal aplicados a sistemas vibratórios com e sem amortecimento, sobre processamento de sinais e sobre a utilização da extensometria eléctrica na construção de sensores.

Dotar os estudantes de competências para analisar problemas vibratórios fazendo recurso a meios experimentais e que lhes permitam compreender toda a cadeia de medição e do processamento dos sinais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with advanced concepts on the use of modal identification methods applied to vibrating systems with and without damping on signal processing and the use of the electrical strain gage sensor construction.

Provide students with skills to analyze vibration problems making use of experimental resources and enable them to understand the entire measurement chain and signal processing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Vibrações Mecânicas: Introdução à Análise modal experimental de sistemas vibratórios. Programas de Identificação Modal em sistemas com e sem amortecimento

.Sistemas de Aquisição de dados: Fundamentos da teoria dos sinais. Processamento e condicionamento de sinais. Transdutores: medição de força; de pressão; deslocamento; de velocidade; aceleração; caudal.

.Análise experimental de tensões: Princípios básicos da extensometria eléctrica. Colocação de extensómetros. Ponte de Wheatstone. Roseta de extensões. Concentração de tensões.

6.2.1.5. Syllabus:

Mechanical Vibrations: Introduction to experimental modal analysis of vibrating systems. Programs Modal Identification in systems with and without damping

Data Acquisition Systems : Fundamentals of the theory of signals. Processing and signal conditioning. Transducers: Measurement of force, pressure, displacement, velocity, acceleration, flow rate.

Experimental stress analysis: Basic principles of electrical strain gages. Placement of strain gauges. Wheatstone bridge. Roseta extensions. Stress concentration

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Há uma abordagem prática no que respeita ao princípio de funcionamento de vários sensores e às diferentes cadeias de medição necessárias para realizar os trabalhos práticos em laboratório. A integração de matérias necessária para a realização dos trabalhos e dos relatórios confere uma importância particular a esta unidade curricular, especialmente quando os estudantes pretendem explicar os resultados obtidos, quer por via teórica, quer por via experimental..

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

There is a new approach as regards the principle of operation of various sensors and the different chain measuring required to carry out practical works in the laboratory. The integration of materials needed to carry out the work laboratory and the reports gives a particular importance to this course, especially when students try to explain the results, either by theoretical or by experimental route

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular consta de vários módulos que são leccionados nas aulas teóricas, uns tratando de matéria nova no curso e outros fazendo uma interligação de várias matérias entretanto aprendidas ao longo do curso. Essencialmente, no primeiro grupo abordam-se as técnicas de medição de resposta por via extensométrica, no segundo grupo pondera-se o efeito das incertezas do equipamento e da cadeia de medição no valor final que se pretende obter por via experimental e no terceiro utilizam-se modelos práticos associados a várias matérias da dinâmica do corpos rígidos e das vibrações mecânicas dando assim a oportunidade de se desenvolver um espírito crítico.

A avaliação subentende a realização de todos os trabalhos laboratoriais e respectivos relatórios que são sujeitos a discussão com cada grupo de estudantes. Há ainda a realização de um teste final onde se avalia o nível de conhecimentos e capacidade de abordagem de situações novas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of several modules that are taught in lectures, each dealing with new material in the course and others making an interconnection of various materials however learned throughout the course. Essentially, the first group discuss the techniques for measuring gage response by the second group considers the effect of the uncertainties of the equipment and the measurement chain in the final value to be obtained by using experimental and third-models are associated with various practical matters of the dynamics of rigid bodies and mechanical vibrations thus giving the opportunity to develop a critical spirit.

The evaluation implies the realization of all laboratory work and their reports are subject to discussion with each group of students. There is also the realization of a final test which assesses the level of knowledge and ability to approach new situations

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

A metodologia de ensino e avaliação está em concordância com os objectivos propostos, no sentido em que permite aos alunos obterem não só novos conhecimentos a nível teórico como também lhes é dada a oportunidade de integrar matérias aprendidas em unidades curriculares anteriores, aliada à oportunidade de realizar trabalhos práticos no laboratório. Existe assim a oportunidade de os estudantes compararem resultados obtidos por ambas as vias, criando o ambiente para a discussão e crítica dos modelos e experimentação utilizada.

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

The methodology of teaching and assessment is in line with the objectives, in the sense that allows students to not only gain new knowledge from a theoretical point of view, as well as they are given the opportunity to integrate material learned in previous courses, coupled with the opportunity to realize practical work in the laboratory. There is an opportunity for students to compare results obtained by both routes, creating the environment for discussion and criticism of the models used and experimentation

6.2.1.9. Bibliografia principal:

RS Figliola, DE Beasley; "Theory and Design for Mechanical Measurements", John Wiley Sons

KG McConnell "Vibration Testing - Theory and Practice", John Wiley Sons

JW Dally, WF Riley, KG McConnell "Instrumentation for Engineering Measurements", John Wiley Sons

RL Hannah, SE Reed, "Strain Gage User's Handbook", Elsevier Science Publishers

Maia et al, "Theoretical and Experimental Modal Analysis", RSP

JH Ginsberg "Mechanical and Structural Vibrations - Theory and Applications", JWS

Mapa IX - Processamento Mecânico de Materiais / Mechanical Processing of Materials

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Mecânico de Materiais / Mechanical Processing of Materials

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jorge Joaquim Pamies Teixeira: T-28h; PL-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n/a

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

O objetivo desta unidade curricular é aprofundar os conhecimentos teóricos sobre o processamento mecânico de materiais a partir dos aspetos físicos dos diferentes processos de fabrico. Será dada especial atenção aos processos avançados de deformação plástica e aos seus efeitos nos materiais a processar. Será dada relevância à modelação numérica e analítica. Sempre que possível serão analisados casos de estudo reais com o objectivo de associar a experimentação e a modelação.

No final desta disciplina o estudante deve:

- Dominar os mecanismos fundamentais dos processos envolvendo deformação plástica e atrito e seus efeitos nos materiais a processar*
- Saber utilizar e desenvolver software para a modelação numérica e analítica dos processos mecânicos*
- Capacidade de planeamento e realização de experiências e de interpretação de resultados.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This subject aims to deepening theoretical knowledge acquired on mechanical processes starting from the fundamentals of the different manufacturing processes. Special focus will be put on advanced plastic deformation processes developing skills allowing to fully understand the mechanisms of the processes and their effects on materials. Numerical and analytical modeling will be studied aiming at providing students with skills for process simulation, predict and interpret different situations, as well as, to optimize mechanical processes. In order to complement simulation with experimental component case studies will be analyzed.

After completing this unit the students will have the ability to:

- Acquire knowledge on fundamental mechanisms of manufacturing processes involving fusion and solidification e their effects on materials*

-know how to use dedicated softwares for analytical and numerical simulation of mechanical processes

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Nesta unidade cada aluno deve realizar o seu trabalho de pesquisa ou de natureza experimental próximo dos objetivos da sua tese de doutoramento.

O trabalho desenvolvido pelos alunos pode ser estruturado de acordo com o seguinte conjunto de atividades:

- Realização do trabalho de investigação*
- Validação experimental de resultados*
- Elaboração e defesa pública da Dissertação*

A divulgação de resultados em conferências científicas e em revistas da especialidade é incentivada.

6.2.1.5. Syllabus:

In this unit each student must perform a research or experimental work close to the PhD thesis.

In general, the work performed by the students may be structured according to the following set of activities:

- Realization of the research work*
- Validation of results.*
- Preparation and public defense of the dissertation.*

The dissemination of results at scientific conferences and in technical journals is encouraged

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

O programa estabelecido requer que o aluno tenha as capacidades e competências que foram descritas nos resultados da aprendizagem.

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

The programme planned requires that the students have the necessary abilities and competences described in the learning outcomes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As atividades previstas nesta unidade serão realizadas pelo aluno em interação direta com o docente da disciplina e com o supervisor de tese.

A avaliação é baseada na elaboração e apresentação de um trabalho.

A fim de aumentar a visibilidade do trabalho, um fatores que contribuem para a avaliação é a preparação e publicação de artigos científicos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The activities performed within this unit will be undertaken by the student in direct interaction with the professor and his PhD thesis supervisor.

The evaluation is based on the preparation and presentation of a project.

In order to increase the visibility of the work the preparation and publication of scientific articles is one of the factors considered during the assessment.

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

Sendo esta uma unidade curricular do 3º ciclo pretende-se enriquecer os conhecimentos, capacidades e competências dos alunos. Os estudantes ficarão aptos a resolver problemas e desafios de forma estruturada, rigorosa e a abordar de forma multidisciplinar problemas de tecnologia mecânica, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental, e comunicar de forma racional os resultados do seu trabalho à comunidade técnica e à sociedade em geral.

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

Being this a curricular unit in the 3rd cycle, it is designed to strengthen the students knowledge, skills and competence. The students will be able to rigorously solve challenges and multidisciplinary mechanical technology problems in a structured way, taking into account the scientific-technical, economic, social and environmental contexts, and to communicate rationally the results of their work to the technical community and to society at large.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Textos científicos sugeridos pelo Docente e pesquisa bibliográfica.

- *Tecnologia Mecânica: Tecnologia da Deformação Plástica, Vol. I and Vol. II, J. Rodrigues, Paulo Martins, Escolar Editora, 2010.*

- *Fundamentals of Modern manufacturing - Materials Processes and Systems, Mikell P. Groover, John Wiley & Sons, 1999.*

- *Manufacturing Engineering and Technology, Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Prentice Hall, 2006.*

- *Manufacturing Processes for Engineering Materials, Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Prentice Hall, 2008.*

- *Introduction to Manufacturing Processes, John A. Schey, MCGRAW-HILL, 2000.*

Mapa IX - Processamento Térmico de Materiais / Thermal Processing of Materials

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Térmico de Materiais / Thermal Processing of Materials

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jorge Joaquim Pamies Teixeira (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Rosa Maria Mendes Miranda: T-28h; PL-28h

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

O objectivo desta unidade curricular é aprofundar os conhecimentos teóricos fundamentais dos estudantes sobre o processamento térmico de materiais. Será dada especial atenção aos processos avançados de soldadura e fundição e dos seus efeitos nos materiais a processar. Será também considerada a modelação numérica e analítica para simulação dos processos térmicos.

No final desta disciplina o estudante deve dominar

- *Conhecimentos sobre os mecanismos fundamentais dos processos de fusão e solidificação e dos seus efeitos nos materiais a processar*
- *Utilização de softwares existentes para a modelação numérica e analítica e para simulação dos processos térmicos*
- *Saber desenvolver software de simulação de processos térmicos*
- *A análise experimental de processos tecnológicos de transformação de materiais.*
- *O planeamento de experiências e de interpretação de resultados*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This subject aims at deepening theoretical knowledge on thermal processes starting from the fundamentals of the different manufacturing processes. Special focus will be put on Casting and welding and the relations to the processes and their effects on materials. Numerical and analytical modeling will be addresses in terms of the potential to process simulation

The students that have successfully completed this curricular unit have demonstrated ability to:

- *Acquire knowledge on fundamental mechanisms of manufacturing processes involving fusion and solidification e their effects on materials*
- *know how to use dedicated softwares for analytical and numerical simulation of thermal processes*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O objectivo desta unidade curricular é aprofundar os conhecimentos teóricos adquiridos pelos estudantes sobre o processamento térmico de materiais a partir dos aspectos físicos dos diferentes processos de fabrico. Será dada especial atenção aos processos avançados de soldadura e fundição através do desenvolvimento de competências que permitam o domínio dos mecanismos fundamentais dos processos e dos seus efeitos nos materiais a processar. Será dada ainda particular relevância á modelação numérica e analítica para simulação dos processos térmicos com o objectivo de desenvolver nos estudantes competências de simulação de processos que visem prever e interpretar diferentes situações bem como a optimização de processos térmicos. Sempre que possível serão analisados casos de estudo reais com o objectivo de associar a experimentação e a modelação

6.2.1.5. Syllabus:

This subject aims to deepening theoretical knowledge acquired on thermal processes starting from the fundamentals of the different manufacturing processes. Special focus will be put on foundry and welding developing skills that allow to fully understand the mechanisms of the processes and their effects on materials. Numerical and analytical modeling will be

studied aiming at providing students with skills for process simulation, predict and interpret different situations, as well as, to optimize thermal processes. In order to complement simulation with experimental component case studies will be analyzed

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O programa estabelecido requer que o aluno tenha as capacidades e competências que foram descritas nos resultados da aprendizagem.

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

The programme planned requires that the students have the necessary abilities and competences described in the learning outcomes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As atividades previstas nesta unidade serão realizadas pelo aluno em interação direta com o docente da disciplina e com o supervisor de tese.

A avaliação é baseada na elaboração e apresentação de um trabalho.

A fim de aumentar a visibilidade do trabalho, um fatores que contribuem para a avaliação é a preparação e publicação de artigos científicos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The activities performed within this unit will be undertaken by the student in direct interaction with the professor and his PhD thesis supervisor.

The evaluation is based on the preparation and presentation of a project.

In order to increase the visibility of the work the preparation and publication of scientific articles is one of the factors considered during the assessment.

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

Sendo esta uma unidade curricular do 3º ciclo pretende-se enriquecer seus conhecimentos, capacidades e competências. Os estudantes ficarão aptos a resolver desafios e problemas de forma estruturada, rigorosa e a abordar de forma multidisciplinar problemas de tecnologia mecânica, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental, e comunicar de forma racional os resultados do seu trabalho à comunidade técnica e à sociedade em geral.

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

Being this a curricular unit in the 3rd cycle, it is designed to strengthen the students knowledge, skills and competence. The students will be able to rigorously solve challenges and multidisciplinary mechanical technology problems in a structured way, taking into account the scientific-technical, economic, social and environmental contexts, and to communicate rationally the results of their work to the technical community and to society at large.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Textos científicos sugeridos pelo Docente e pesquisa bibliográfica.

J. Dowden, "The Mathematics of Thermal Modeling: An Introduction to the Theory of Laser Material Processing", ed. Chapman & Hall, 2001

Mapa IX - Projeto Mecânico / Mechanical Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto Mecânico / Mechanical Design

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho: T-28h; PL-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n/a

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

Conhecimentos avançados sobre teorias e metodologias aplicadas ao projecto mecânico.

Ser capaz de formalizar coerentemente o desenvolvimento de projectos de engenharia, tendo em conta as preocupações sociais contemporâneas (p. ex., qualidade, custo e sustentabilidade).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Advanced knowledge about theories and methodologies applied to mechanical design.

Ability to coherently formalize the development of mechanical design assignments, taking into account the contemporary societal concerns (eg., Quality, cost and sustainability).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos de complexidade e de pensamento funcional.

Conceitos da Teoria Axiomática do Projecto (TAP): Espaços do projecto; decomposição do projecto; independência funcional; conteúdo de informação.

Integração da TAP com o Projecto Robusto e com o Projecto para 6 Sigma.

Estudo de casos: engenharia de custos; projecto para a sustentabilidade.

6.2.1.5. Syllabus:

Functional thinking and the concept of complexity.

Axiomatic Design (AD): design domains; design decomposition; functional independence; information content.

Integration of AD, Robust Design and Design for 6 Sigma.

Case studies: cost engineering; eco-design.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As matérias a estudar cobrem aspectos essenciais do processo de projectar em engenharia mecânica, pelo que devem ser incluídas no processo de aprendizagem dos candidatos ao grau de Doutor em Engenharia Mecânica.

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

The included subjects cover key aspects of the design process in mechanical engineering, so they could be included in the learning process of candidates to the PhD degree .

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Reuniões semanais entre professor e alunos, para introdução e aprofundamento de conceitos, avaliação do progresso realizado, análise e discussão de problemas propostos.

Avaliação baseada num relatório individual de actividades incidindo sobre a apresentação dos resultados para os problemas propostos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Weekly meetings between lecturer and students, for introduction and development of concepts, assessment of the progress made and presentation and analysis of proposed exercises.

The assessment is based on an individual activity report, focusing on the presentation of results to the proposed problems.

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

Como se espera que poucos alunos frequentem esta unidade curricular, adopta-se um regime de ensino tutorial, dado que este proporciona um modo de aprendizagem flexível que se adapta facilmente às características e necessidades específicas de cada estudante.

Quanto à avaliação, a execução de um relatório individual constitui um meio adequado às características da disciplina.

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

As it is expected that few students would attend this curricular unit, a tutorial mode was selected, since it provides a flexible teaching/learning mode that easily adapts to the characteristics and specific needs of each student.

As for the assessment, the execution of an individual report is an appropriate means due to the characteristics of this

course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

N. P. Suh, The principles of Design, Oxford University Press, 1990

V. Hubka & W.E. Eder, Design Science: Introduction to the Needs, Scope and Organization of Engineering Design Knowledge, Springer, 1995.

N. P. Suh, Complexity: Theory and Applications, Oxford University Press, 2005

Basem El-Haik, Axiomatic Quality: Integrating Axiomatic Design with Six-Sigma, Reliability, and Quality Engineering, Wiley-Interscience, 2005.

Artigos seleccionados.

Mapa IX - Escoamentos Turbulentos / Turbulent Flows

6.2.1.1. Unidade curricular:

Escoamentos Turbulentos / Turbulent Flows

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Manuel Paixão Conde: T-28h; PL-14h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Compreender os fundamentos do transporte turbulento de quantidade de movimento e calor.*
- Compreender como se caracteriza a turbulência do domínio do tempo e da frequência.*
- Identificar e quantificar a influência da turbulência nos escoamentos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this curricular unit, a student will be able to:

- Understand the fundamentals of turbulent transport of momentum and heat.*
- Understand how to characterize turbulence in the time and frequency domains.*
- identify and quantify the influence of turbulence in fluid flows.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução

Transporte turbulento de quantidade de movimento e calor

A dinâmica da turbulência

Escoamentos de camada de corte

Escoamentos de camada limite

Descrição estatística da turbulência

Dinâmica espectral

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction

Turbulent transport of momentum and heat

The dynamics of turbulence

Boundary-free shear flows

Wall- bounded shear flows

Statistical description of turbulence

Spectral dynamics

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático do capítulo 1 é introdutório e usado ao longo de todos os outros capítulos. Os capítulos 2 e 3 abordam o fenómeno do transporte turbulento. Nos capítulos 4 e 5 estudam-se dois tipos de escoamentos geradores de turbulência, camada limite e camada de corte. Nos capítulos 6 e 7 caracteriza-se a turbulência no domínio do tempo e da frequência.

Esta sequência programática permite ao alunos identificar e quantificar a influência da turbulência nos escoamentos.

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

The syllabus of Chapter 1 is introductory and used throughout all chapters. The Chapters 2 and 3 deal with the phenomenon of turbulent transport. In Chapters 4 and 5 two types of turbulence generating flows are studied, boundary layer and free shear layer. In Chapters 6 and 7 turbulence is characterized in the time and frequency domains.

This programmatic sequence allows the students to identify and quantify the influence of turbulence in fluid flows.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todos os conteúdos programáticos da unidade curricular são abordados em aulas tutoriais. A exposição e explicação dos vários conceitos, princípios e métodos são efetuadas nas aulas e exemplificadas com a resolução de alguns problemas ilustrativos.

A avaliação de conhecimentos é exclusivamente do tipo Projeto. A classificação final corresponde a 20% para o anteprojecto e 80% para o projeto. A classificação destas componentes é obtida pela apreciação do relatório, apresentação e discussão oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All the syllabus of the curricular unit will be addressed in tutorial classes. The exposition and explanation of the different concepts, principles and methods are made in the classes along with the resolution of some representative problems.

The assessment is done by a project. The final grade is 20% for the preliminary project and 80% for the project. The grade of these components is obtained by the evaluation of the report, the oral presentation and the discussion

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

A exposição da matéria nas aulas tutoriais, recorrendo a conceitos da dinâmica dos fluidos e da transmissão de calor e do cálculo numérico, permite aos alunos compreender os conceitos avançados relativos aos escoamentos turbulentos.

A resolução dos problemas práticos, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e de resolução de problemas complexos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para desenvolvimento de investigação científica. A realização de um trabalho de projeto consolida o domínio da matéria e prepara-os para a sua futura atividade profissional.

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

The exposition and discussion of the syllabus in tutorial classes, using fluid dynamics and heat transfer concepts, allows students to understand the advanced concepts of turbulent flows.

The resolution of practical problems, where the use of those concepts is required, allows students to develop abilities in the conceptualization and resolution of complex problems, resulting in expertise in the studied issues and preparing them to develop scientific research. The realization of a project consolidates the expertise on the studied subjects and abilities and prepares them to their future professional activity.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*TENNEKES, H. and LUMLEY, J. L. A First Course in Turbulence. The MIT Press, 1972.
HINZE, J. O. Turbulence. New York: McGraw-Hill, 1975.*

Mapa IX - Escoamentos Variáveis em Instalações Hidráulicas / Variable Flow in Hydraulic

6.2.1.1. Unidade curricular:

Escoamentos Variáveis em Instalações Hidráulicas / Variable Flow in Hydraulic

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís Miguel Chagas da Costa Gil: T-28h; PL-28h

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Proporcionar aos alunos conhecimentos na área dos regimes transitórios em instalações hidráulicas, nomeadamente na sua simulação numérica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide students' background allowing them to understand and characterize the transient flow in hydraulic systems, in particular in its numerical simulation.

- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**
- 1 - Equações fundamentais do escoamento em tubagens.*
 - 2 - O método das características.*
 - 3 - Condições fronteira: reservatórios, válvulas, reservatórios hidropneumáticos, chaminés de equilíbrio.*
 - 4 – Transitórios devidos a turbomáquinas. Modelo matemático e condições de fronteira.*
 - 5 - Simulação numérica de regimes transitórios em sistemas hidráulicos utilizando códigos comerciais.*

- 6.2.1.5. Syllabus:**
- 1 - Differential transient pipe flow equations.*
 - 2 – Solution by characteristics method.*
 - 3 - Boundary conditions: reservoir, valves, air vessels.*
 - 4 - Transients caused by turbopumps: mathematical model and boundary conditions.*
 - 5 – Simulation of transients in hydraulic systems: Commercial programs.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
No capítulo 1 apresenta-se as equações fundamentais do escoamento em tubagens na sua forma diferencial. No capítulo 2 aplica-se o método das características e discretiza-se o problema. No capítulo 3 e 4 deduzem-se as condições de fronteira correspondentes a reservatórios, válvulas, Racs, chaminés de equilíbrio e turbomáquinas (modelo de Sutter).

Por fim efectua-se simulações numéricas de sistemas típicos utilizando códigos comerciais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Chapter 1 presents the fundamental differential equations of transient flow in the pipes. Chapter 2 is dedicated to characteristics method (problem discretization). In Chapter 3 and 4 boundary conditions for: reservoir, valves, air vessels and turbopumps (Sutter model), are obtained.

Finally, numerical simulations of typical systems using commercial codes are carried out.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Todos os conteúdos programáticos da unidade curricular são abordados em seminários e em aulas tutoriais. A exposição e explicação dos vários conceitos, princípios e métodos são efectuadas nas aulas e exemplificadas com a resolução de alguns problemas ilustrativos. A avaliação será realizada através de trabalhos computacionais individuais com discussão oral e da resolução de exercícios relacionados com as matérias abordadas. Nos trabalhos computacionais, os estudantes realizarão pesquisa bibliográfica em temas propostos com base em bibliografia (livros e artigos em revistas científicas internacionais) da especialidade.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
All the syllabus of the curricular unit will be addressed in seminars and tutorial classes. The exposition and explanation of the different concepts, principles and methods are made in the classes along with the resolution of some representative problems. The evaluation will be performed through individual computational works with oral discussion and resolution of problems related to the issues treated in the classes. In computational works, students will perform literature review in proposed themes, based in specialized bibliography (books and papers in international scientific journals).

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

A exposição e discussão da matéria em seminários e nas aulas tutoriais, recorrendo a conceitos matemáticos e físicos aplicados a exemplos particulares, permitem aos alunos a compreensão de conceitos avançados em regimes transitórios em instalações hidráulicas. A resolução de exercícios académicos, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos estudantes desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas complexos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para desenvolvimento de investigação científica. A realização de pesquisa bibliográfica nos trabalhos numéricos em temas avançados prepara os estudantes para no futuro terem a capacidade de lidar com problemas complexos e inovadores.

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

The exposition and discussion of the syllabus in seminars and tutorial classes, using mathematical and physical concepts applied to specific examples, allow students the compression of advanced concepts in hydraulic systems transients. The resolution of academic problems, where the use of those concepts is required, allows students to develop abilities in the conceptualization and resolution of complex problems, resulting in expertise in the studied issues and preparing them to develop scientific research. The realization of literature review in the numerical works focused in advanced themes prepares students to deal with complex and innovative problems in the future.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

CHAUDHRY, M., “Applied Hydraulic Transients – 2nd edition”, Van Nostrand, New York, 1987.

LAROCK, B., JEPSON, W., WATTERS, G., “Hydraulics of Pipeline Systems”, CRC Press, 2000.

WYLIE, E., STREETER, V., “Fluid Transients in Systems”, Prentice Hall, 1993.

Gil L., Marques A., Rosa F., Cardoso M., Estudo numérico e experimental do sistema de adução Alqueva-Álamos, 8º Congresso da Água, Figueira da Foz 13 a 17 Março, pp14 (2006)

Mapa IX - Inovação e Desenvolvimento de Produtos / Innovation and Product Development

6.2.1.1. Unidade curricular:

Inovação e Desenvolvimento de Produtos / Innovation and Product Development

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António José Freire Mourão: T-28h; PL-28h

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

Esta unidade curricular destina-se a proporcionar uma plataforma de conhecimento geral, mas coerente, para a síntese e a avaliação do desenvolvimento industrial de produtos. Destina-se também à apresentação de modelos teóricos diversificados de apoio ao processo de inovação no desenvolvimento de produtos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended to provide a general knowledge platform, but consistent, for the synthesis and evaluation of the development of industrial products. Also intended to the presentation of diverse theoretical models to support the process of innovation in product development.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Inovação e estratégia: Perspectivas da inovação e processo de inovação; Dinâmicas da tecnologia e da indústria e suas consequências nas empresas; Perspectivas estratégicas na tecnologia e no desenvolvimento do produto; Estruturas organizacionais para o desenvolvimento do produto. Factores externos relevantes: Integração de factores ecológicos, culturais e ergonómicos na concepção de produtos; Embalagem e acondicionamento de produtos. Processo de desenvolvimento: Teoria e metodologias de projecto; Análise funcional e de valor; Concepção e análise de sistemas complexos; Gestão do desenvolvimento do produto. Caracterização de produtos: Classes de produtos; Arquitectura de produtos - integração versus modularização, interfaces e estrutura do produto; Especificação - necessidades dos utilizadores e transposição para especificação. Patentes. Processo de industrialização - integração da tecnologia de produção; Integração do factor económico.

6.2.1.5. Syllabus:

Innovation and strategy: Perspectives of innovation and the innovation process; Dynamics of technology and industry and their impact on the business; strategic perspective on technology and product development; organizational structures for product development. Relevant external factors: Integration of ecological, cultural and ergonomic factors into product

design, packaging of the products. Product development process: design theory and methodologies; Functional analysis and value analysis; design and analysis of complex systems; management of product development. Characterization of Products: Product classes; product architecture - integration versus modularity, interfaces and product structure; Specification - user requirements and implementation for product specification; Patents. Industrial and cost factors: industrialization process; Estimation of costs on early phase.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos estão relacionados com os objectivos da Unidade Curricular da seguinte forma:

** a plataforma de conhecimento geral, mas coerente para a síntese e a avaliação do desenvolvimento industrial de produtos é obtida pela integração dos aspectos técnicos e tecnológicos da caracterização do produto com os aspectos estratégicos, organizacionais económicos e culturais das envolventes interna e externa.*

** A abordagem de teorias e metodologias de projecto com o projecto de sistemas complexos permite um suporte teórico para o desenvolvimento robusto de ideias a congregar num produto.*

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

The contents are related to the objectives of the course as follows:

** General knowledge of the platform, but consistent for the synthesis and evaluation of the industrial product development is obtained by integrating the technical and technological aspects of the product characterization with the strategic, organizational, economic and cultural aspects of internal and external contexts.*

** The approach of theories and methodologies of the project with the design of complex systems allows a theoretical support for the robust development of ideas together into one product.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

O método de ensino nas aulas teóricas é o da exposição das matérias, em particular, dos conceitos fundamentais. No fim das aulas teóricas de cada semana são indicados artigos científicos relacionados com os temas apresentados ou são postos problemas. Entre as aulas teóricas, há outras aulas nas quais os alunos fazem a exposição dos aspectos relevantes do artigo que lhes foi indicado para análise, ou fazem a apresentação da resolução do problema. A análise dos artigos e respectiva exposição é feita individualmente; a resolução dos problemas e respectiva apresentação é feita em grupo.

Fora do período das aulas, o docente disponibiliza tempo para acompanhamento tutorial.

Avaliação:

A avaliação tem uma componente contínua, através dos trabalhos semanais e um exame final. Cada uma das componentes contribui com 50% para a classificação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies:

The method of teaching in lectures is the exposure of the themes, in particular of fundamental concepts. At each week, at the end of lectures, scientific articles related to the topics are indicated to study, or problems are presented to develop a solution. Among the lectures, there are other classes in which students make the presentation of the relevant aspects of the article for analysis, or make the presentation of the resolution of the problem. The analysis of the articles and their exposure is made individually. Problem solving and its presentation are made a team.

Out of the class period, the teacher provides time to follow tutorial.

Evaluation:

The evaluation has a continuous component, thru weekly assignments and a final exam. Each component contributes 50% towards the final score.

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

Para a constituição de um referencial teórico são apresentados conhecimentos consolidados em obras de referência, tanto em termos de conceitos teóricos como de exemplos de aplicação, complementados com o estudo, apresentação e discussão de artigos científicos recentes. Para a resolução de problemas é fomentada a constituição de equipas cujos elementos são indicados para tarefas diferentes, com partilha de informação, com o objectivo de viverem experiências potenciadoras de atitude inovadora.

Com este método de avaliação pretende-se avaliar, de forma equilibrada, o desempenho do trabalho em grupo e o desempenho do trabalho individual.

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

For the establishment of theoretical framework, consolidated knowledge is given thru reference works, both in terms of theoretical concepts as in application examples, complemented with the study, presentation and discussion of recent scientific papers. For problem solving is fostered the establishment of teams whose elements are given for different tasks, sharing information with the aim of living experiences that promotes an innovation stance.

With this method of assessment is intended to evaluate, in a balanced manner, the performance of group work and individual work performance.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Ulrich Eppinger, "Product Design and Development", McGraw Hill, 2003.

G. Pahl, W. Beitz, "Engineering Design: A Systematic Approach", Springer-Verlag, 1988.

Daniel E. Whitney, "Mechanical Assemblies – Their Role, Manufacture, and Role in Product Development", Oxford University Press, 2004.

Techniques de l'Ingénieur: AG1520, Approche systémique des facteurs humains dans l'entreprise; AG1560, Approche pour la conception de systèmes complexes; AG1570, Analyse décisionnelle des systèmes complexes; AG2100, Consumérisme et produits industriels; AG2120, Intégration des facteurs culturels dans la conception de produits; AG2220, Analyse des décisions en conception; AG2470, Interfacer les produits; A5020 Stratégie de l'entreprise et gestion des projets innovants; A5090 Cahier des charges fonctionnel; T3100, Ergonomie; T40 Culture technique de l'ingénieur; T4100 Analyse de la valeur; T70, Design industriel.

Mapa IX - Vibrações Mecânicas / Mechanical Vibrations

6.2.1.1. Unidade curricular:

Vibrações Mecânicas / Mechanical Vibrations

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Paulo Vale Urgueira: T-28h; PL-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n/a

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

Dotar os estudantes de noções avançadas sobre a criação de modelos de sistemas dinâmicos, ficando aptos a criar modelos quer de origem teórica, quer de origem experimental.

Dotar os estudantes de competências para analisar problemas concretos, como é o caso do acoplamento de estruturas ou detecção do dano.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with advanced concepts about modeling dynamic systems, being able to create original models either theoretically or experimentally.

Provide students with skills to analyze practical problems, such as the coupling of structures or detection of damage.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Análise Modal. Parâmetros modais. Descrição dos Modelos de Componentes Estruturais - forma Espacial, Modal e de Resposta.

Identificação Modal - principais métodos com e sem amortecimento.

Acoplamento de Estruturas na óptica da modificação estrutural.

Técnicas de detecção do dano em estruturas e sistemas mecânicos. Indicadores de dano com base nos parâmetros modais e na transmissibilidade. Quantificação e localização do dano

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to Modal Analysis. Modal parameters. Description of the Models of Structural Components - Space, Modal and Response models.

Modal Identification - main methods with and without damping.

Coupling Structures in the view of structural modification.

Techniques for detecting damage in structures and mechanical systems. Indicators of damage based on the modal parameters and transmissibility. Quantification and localization of damage

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As matérias a estudar cobrem aspectos essenciais ao desenvolvimento do trabalho do aluno de doutoramento, sendo adequadas ao processo de aprendizagem de um estudante que pretenda obter um Doutorado em Engenharia Mecânica que requeira o domínio das vibrações mecânicas.

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

The subjects under study cover essential aspects of work to be developed by the Phd. student, therefore being suitable for the learning process of a student who wishes to obtain a Phd. in Mechanical Engineering that requires the use of mechanical vibrations

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Reuniões semanais entre professor e alunos, para orientação com especial incidência no aprofundamento de conceitos, na avaliação do progresso realizado, e na proposta das tarefas seguintes.

A avaliação é baseada em relatórios individuais de actividades, incidindo especialmente na avaliação da capacidade de abordar novos conceitos, em pesquisar textos e relatórios recentes ligados à matéria e ainda na capacidade de sintetizar os problemas propostos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Weekly meetings between teachers and students, for guidance with a particular focus on deepening the concepts in evaluating progress, and proposing the subsequent tasks.

The evaluation is based on individual reports of activities by focusing on assessment of capacity to address new concepts in searching texts and recent reports linked to matter and even the ability to synthesize the proposed problems.

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

Sendo uma unidade curricular do programa doutoral, pretende-se dotar os alunos com sólidos conhecimentos na área das vibrações mecânicas, fortalecendo ao mesmo tempo a sua capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas e desenvolver soluções e estimular o espírito crítico, que é essencial na investigação científica.

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

Being a course of a doctoral program it is intended to provide the students with a solid knowledge in the area of mechanical vibrations, while strengthening their ability to integrate knowledge, deal with complex issues and develop solutions and stimulate critical thinking, which is essential in scientific research.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Singiresu S Rao - Mechanical Vibrations; 3ª edição Addison-Wesley

António P. Vale Urgueira - Manual de Apoio à Disciplina edição de 2004

S. Graham Kelly - Fundamentals of Mechanical Vibrations; McGraw-Hill

DJ Inman, "Engineering Vibrations"

KG McConnell "Vibration Testing - Theory and Practice", John Wiley Sons

Maia et al, "Theoretical and Experimental Modal Analysis", RSP

JH Ginsberg "Mechanical and Structural Vibrations - Theory and Applications", JWS

Mapa IX - Tese em Engenharia Mecânica / Thesis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tese em Engenharia Mecânica / Thesis

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Paulo Vale Urgueira: S-8h; OT-112h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

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

Realização de um trabalho original sobre um determinado tema científico evidenciando grande autonomia, espírito crítico e capacidade de síntese. Aprender metodologias experimentais/teóricas adequadas ao tema a desenvolver. Desenvolver capacidades de gestão eficaz de tempo, de trabalho em sede de equipa multidisciplinar de investigação, de comunicação, na forma escrita e oral, de resultados científicos, para públicos especializados.

É expectável que o aluno produza um mínimo de três comunicações científicas para validação dos pares em contexto internacional, através da submissão em revistas científicas especializadas ou em conferências científicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Conducting an original work about a particular scientific topic showing great autonomy, critical thinking and synthesis capacity. Learn proper experimental / theoretical methodologies to develop the theme. Develop effective management skills of time working in office multidisciplinary research team, communication, writing and oral form, scientific results, for specialized audiences.

It is expected that the student will produce a minimum of three scientific communications to our peers in the international context, through submission in professional journals or at scientific conferences.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo da unidade curricular variará, consoante o tema da tese.

6.2.1.5. Syllabus:

The contents of the course will depending on the topic of the student's thesis.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático tem em consideração os requisitos necessários à elaboração de uma tese de doutoramento em Engenharia Mecânica, nomeadamente, no que respeita à análise crítica do estado da arte, à formulação da estratégia de investigação e ao desenvolvimento de modelos e de experiências necessárias ao desenvolvimento da tese e da sua redação.

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

The curriculum takes into account the requirements for preparing a doctoral thesis in Mechanical Engineering, regarding, particularly, to the critical analysis of the state of the art, the formulation of the research strategy and the development of models and experiences needed to develop the thesis.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O(s) Orientadores/Coorientadores promoverão a discussão das atividades realizadas, análise dos indicadores/relatórios de progresso, avaliação de dificuldades, discussão de vias alternativas, sugestão de novas abordagens, recomendação de leituras e contactos considerados úteis para atingir os objetivos fixados.

A avaliação será feita pelo júri de doutoramento, tendo em conta o desempenho do estudante no cumprimento do plano de trabalho, o registo escrito desse trabalho (tese de doutoramento e os artigos escritos com origem no trabalho).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Supervisor(s) will promote discussion of activities, analysis of indicators / progress reports, assessment of difficulties, discussion of alternative ways, suggesting new approaches, recommended readings and contacts considered useful for achieving the set goals.

The evaluation will be made by the jury PhD, taking into account the student's performance in meeting the work plan, the written record of this work (doctoral thesis and articles written with origin at work).

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

A avaliação é feita por um júri de reconhecido mérito na área de conhecimentos da tese apresentada.

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

The assessment is made by a panel of recognized merit and expertise in the field of the doctoral thesis presented.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Artigos científicos e obras de referência na área em que se situa o tema da tese, e em áreas afins.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidrodinâmica / Hydrodynamics

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Fernando de Almeida Dias (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Luís Miguel Chagas da Costa Gil: T-28h; PL-28h

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

Proporcionar aos alunos conhecimentos na área da hidrodinâmica que permitam compreender e caracterizar a agitação marítima, aplicar as equações fundamentais da dinâmica dos fluidos às ondas marítimas (aproximação linear e não linear) e caracterizar acções da agitação marítima sobre estruturas costeiras e offshore.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide to students hydrodynamics background allowing them to understand and characterize sea waves, to apply fluid dynamics fundamental equations to sea waves (linear and non-linear approximations) and to characterize actions incoming from sea waves on coastal and off-shore structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Caracterização da agitação marítima.*
- 2. Agitação regular e irregular, representação espectral.*
- 3. Equações gerais e condições dinâmica e cinemática.*
- 4. Linearização das condições de superfície livre.*
- 5. Teoria linear das ondas de superfície (deformada de superfície, celeridade e velocidade de grupo).*
- 6. Teorias não lineares das ondas (teorias de Stokes, Boussinesq, KdV e Cnoidal).*
- 7. Propagação em águas profundas e em zona de pequena profundidade: refacção, difracção, empolamento e rebentação.*
- 8. Energia de ondas.*
- 9. Acção das ondas em estruturas costeiras e off-shore.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Characterization of sea waves.*
- 2. Regular and irregular waves, spectral representation.*
- 3. General equations and dynamic and cinematic conditions.*
- 4. Linearization of Water surface conditions.*
- 5. Linear theory of surface waves.*
- 6. Non-linear waves theories (theory of Stokes, Boussinesq, KdV and Cnoidal).*
- 7. Deep and shallow water propagation.*
- 8. Wave energy.*
- 9. Waves actions on coastal and off-shore structures.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O capítulo 1 e 2 permitem a introdução à agitação marítima, os seus tipos e formas de representação. Os capítulos 3 a 8 introduzem a formulação matemática da agitação marítima, permitindo aos estudantes a aquisição de conhecimentos úteis à modelação e caracterização desta. Por fim no capítulo 9 são abordadas acções sobre estruturas. O conjunto de conteúdos programáticos permite aos estudantes adquirirem a capacidade de desenvolver investigação e aplicar conceitos, de modo autónomo, na área da dinâmica das ondas.

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

Chapters 1 and 2 allow the introduction of sea waves, their types and forms of representation. Chapters 3 to 8 introduce the mathematical formulation of sea waves, allowing students useful knowledge for their characterization and modeling. Finally, in chapter 9, practical information is transmitted on the actions of waves against coastal and off-shore structures. The entire syllabus allows students to acquire the ability to, autonomously, develop research and apply concepts in the area of wave dynamics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todos os conteúdos programáticos da unidade curricular são abordados em seminários e em aulas tutoriais. A exposição e explicação dos vários conceitos, princípios e métodos são efectuadas nas aulas e exemplificadas com a resolução de alguns problemas ilustrativos. A avaliação será realizada através de trabalhos práticos individuais com discussão oral e da resolução de exercícios relacionados com as matérias abordadas. Nos trabalhos práticos, os estudantes realizarão pesquisa bibliográfica em temas propostos com base em bibliografia (livros e artigos em revistas científicas internacionais) da especialidade.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All the syllabus of the curricular unit will be addressed in seminars and tutorial classes. The exposition and explanation of the different concepts, principles and methods are made in the classes along with the resolution of some representative problems. The evaluation will be performed through individual practical works with oral discussion and resolution of problems related to the issues treated in the classes. In practical works, students will perform literature review in proposed themes, based in specialized bibliography (books and papers in international scientific journals).

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

A exposição e discussão da matéria em seminários e nas aulas tutoriais, recorrendo a conceitos matemáticos e físicos aplicados a exemplos particulares, permitem aos alunos a compreensão de conceitos avançados em dinâmica de ondas. A resolução de exercícios académicos, onde é necessária a utilização daqueles conceitos, permite aos estudantes desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas complexos, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para desenvolvimento de investigação científica. A realização de pesquisa bibliográfica nos trabalhos práticos em temas avançados prepara os estudantes para no futuro terem a capacidade de lidar com problemas complexos e inovadores.

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

The exposition and discussion of the syllabus in seminars and tutorial classes, using mathematical and physical concepts applied to specific examples, allow students the compression of advanced concepts in wave dynamics. The resolution of academic problems, where the use of those concepts is required, allows students to develop abilities in the conceptualization and resolution of complex problems, resulting in expertise in the studied issues and preparing them to develop scientific research. The realization of literature review in the practical works focused in advanced themes prepares students to deal with complex and innovative problems in the future.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

R.G. Dean and R.A.Dalrymple. Water wave mechanics for engineers and scientists, Advanced Series on Ocean Engineering - Vol II. World Scientific, Singapore, 1991.

B. Le Méhauté. An introduction to hydrodynamics and water waves, Springer Verlag, New York, 1976.

C.C. Mei. The applied Dynamics of ocean surface waves. John Wiley & Sons, New York, 1998.

M. Carvalho. Sea wave simulation. Memórias do LNEC, Laboratório Nacional de Engenharia Civil Lisboa, 1990.

Mapa IX - Engenharia Simultânea e Projecto para Fabrico e Montagem

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Simultânea e Projecto para Fabrico e Montagem

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Manuel Flores Romão de Azevedo Gonçalves Coelho (sem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António José Freire Mourão: T:28; OT:14

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

Esta unidade curricular destina-se a proporcionar um referencial teórico coerente para a Engenharia Simultânea em engenharia mecânica. Proporcionará também formas de integração sistemática dos conhecimentos acerca das tecnologias e dos custos de fabricação nas tomadas de decisão que caracterizam o projecto de produtos. Utilização e desenvolvimento de uma linguagem técnica (tolerenciamento geométrico) que permita integrar a funcionalidade do produto com os aspectos tecnológicos do fabrico, da montagem e da inspecção.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended to provide a coherent theoretical framework for Concurrent Engineering in mechanical engineering. It will also provide forms of systematic integration of knowledge about the technologies and manufacturing costs in decision making that characterize the design of products. Use and development of technical language (geometric tolerancing) to allow integrating the functionality of the product with the technological aspects of the manufacture, assembly and inspection.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Engenharia Simultânea: Abordagens organizacional e tecnológica. Projecto para Montagem: sistemas de montagem; Projecto para facilidade de montagem; Sistematização da estrutura dos produtos; Projecto de produtos em função do sistema de montagem: Regras de projecto e sistemas de avaliação da montagem. Projecto para Fabrico: Regras gerais para diferentes tecnologias; Custos relativos das ferramentas e dos componentes. Projecto para X (Design for X): Abordagem geral. Modelação da desmontagem. Integração funcionalidade/material/tecnologia. Estimação de custos: Relacionamento dos parâmetros de desempenho com os custos; Formas de representação. Integração de metodologias. Tolerâncias geométricas: Linguagem comum para a especificação da funcionalidade do produto e para a especificação e selecção de processos (produção e inspecção) .

6.2.1.5. Syllabus:

Concurrent Engineering: organizational and technological approaches. Design for Assembly: assembling systems; design for ease of assembly; systematization of product structure; Design of products according to the assembling system: Design rules and assembly evaluation systems. Design for Manufacturing: general rules for different technologies; relative costs for tools and components. Design for X: general approach. Modelling of disassembly. Integration of the functionality / material / technology. Cost estimation: relationship of performance parameters with the costs; forms of representation. Integration of the different methodologies. Geometric Tolerances: common language for the specification of the product functionality, and for the specification and the selection of the processes (manufacturing and inspection).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos estão relacionados com os objectivos da Unidade Curricular da seguinte forma:

Um referencial teórico coerente para a Engenharia Simultânea é obtido pela integração dos aspectos organizacionais e tecnológicos.

A integração sistemática dos conhecimentos acerca das tecnologias e dos custos de fabricação nas tomadas de decisão que caracterizam o projecto de produtos é obtida através do estudo dos princípios e de técnicas de Projecto para Fabrico, de Projecto para Montagem/Desmontagem e da estimação de custos em fases preliminares do projecto.

A utilização e desenvolvimento de uma linguagem técnica é fomentada através do fomento de uma visão comum para o produto e para os processos através do toleranciamento geométrico.

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

The course contents are related to the objectives of the course as follows:

A coherent theoretical framework to Concurrent Engineering is obtained by integration of organizational and technological aspects.

The systematic integration of knowledge about the technologies and manufacturing costs in decision making that characterize the design of products is achieved through the study of the principles and techniques of Design for Manufacturing, of Design for Assembly / Disassembly, and cost estimation in the preliminary stages of the project.

The use and development of a technical language is fostered through the development of a common vision for the product and the processes through geometric tolerancing.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino - O método de ensino nas aulas teóricas é o da exposição das matérias, em particular, dos conceitos. No fim das aulas teóricas de cada semana são indicados artigos científicos relacionados com os temas apresentados ou problemas. Entre as aulas teóricas, há outras aulas nas quais os alunos fazem a exposição dos aspectos relevantes do artigo que lhes foi indicado para análise, ou fazem a apresentação da resolução do problema. A análise dos artigos e respectiva exposição é feita individualmente; a resolução dos problemas e respectiva apresentação é feita em grupo. Fora do período das aulas, o docente disponibiliza tempo para acompanhamento tutorial.

Avaliação - A avaliação tem uma componente contínua, através dos trabalhos semanais e um exame final. Cada uma das componentes contribui com 50% para a classificação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching - The method of teaching in lectures is the exposure of the themes, in particular of concepts. At each week, at the end of lectures, scientific articles related to the topics are indicated to study, or problems to develop a solution. Among the lectures, there are other classes in which students make the presentation of the relevant aspects of the article for analysis, or make the presentation of the resolution of the problem. The analysis of the articles and their exposure is made individually. Problem solving and its presentation are made a team. Out of the class period, the teacher provides time to follow tutorial. Evaluation - The evaluation has a continuous component, thru weekly assignments and a final exam. Each component contributes 50% towards the final score.

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

Para a constituição de um referencial teórico são apresentados conhecimentos consolidados em obras de referência, tanto em termos de conceitos teóricos como de exemplos de aplicação, complementados com o estudo, apresentação e discussão de artigos científicos recentes. Para a resolução de problemas é fomentada a constituição de equipas cujos elementos são indicados para tarefas diferentes, com partilha de informação, com o objectivo de viverem experiências de engenharia simultânea.

Com este método de avaliação pretende-se avaliar, de forma equilibrada, o desempenho do trabalho em grupo e o desempenho do trabalho individual.

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

For the establishment of theoretical framework, consolidated knowledge is given thru reference works, both in terms of theoretical concepts as in application examples, complemented with the study, presentation and discussion of recent scientific papers. For problem solving is fostered the establishment of teams whose elements are given for different tasks, sharing information with the aim of living experiences of concurrent engineering.

With this method of assessment is intended to evaluate, in a balanced manner, the performance of group work and individual work performance.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Techniques de l'Ingénieur - A5310 Ingénierie Simultanée.

Bernard Anselmetti, "Langage des normes ISO de cotation", Lavoisier, 2007.

Robert G. Campbell, Edward S. Roth, "Integrating Product Design and Manufacturing Using Geometric Dimensioning and Tolerancing", Marcel Dekker, Inc., 2003.

M. Myrup Andreassen, S. Kahler and T.Lund, "Design for Assembly, 2nd Ed., IFS Pub./Springer-Verlag, 1988.

Corrado Poli, "Design for Manufacturing – A Structured Approach", Butterworth-Heinemann, 2001.

Geoffrey Boothroyd, "Assembly Automation and Product Design, 2nd Ed.", CRC Press, 2005.

Daniel E. Whitney, "Mechanical Assemblies – Their Role, Manufacture, and Role in Product Development", Oxford University Press, 2004.

Michael Asbhy, Hugh Shercliff and David Cebon, "Materials – Engineering, Science, Processing and Design", Butterworth-Heinemann, 2007.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias de ensino procuram inserir-se no novo paradigma de aprendizagem, centrado na aquisição de competências, envolvendo o aluno num processo de reflexão e de criatividade conducente à descoberta de soluções. O funcionamento das unidades curriculares do curso em regime tutorial garante um ensino personalizado para cada aluno, dirigido para a formação e investigação. A contínua interação professor/aluno ao longo do semestre assegura uma base de conhecimentos sólida que permite ao aluno a elaboração de uma tese original, especialmente elaborada para este fim e adequada ao ramo de conhecimento e à natureza da especialidade em Engenharia Mecânica.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teaching methodologies are inserted into the new paradigm of learning, centered on the acquisition of skills, involving the student in a process of reflection and creativity, leading to the discovery of solutions. Organized in tutorial classes, the teaching process ensures customized monitoring of each student, leading to a learning focused on training for research. The continuous interaction between the student and the teacher throughout the semester ensures a solid knowledge base that allows the student to develop an original thesis, especially developed for this purpose and appropriate to the branch of

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

Sendo a parte letiva do programa doutoral relativamente recente, não existem, por agora, resultados disponíveis para este curso.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

As the lecturing part of the doctoral program started recently, there are no results available for the time being.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objetivos de cada unidade curricular são claramente definidos on line, em plataforma específica (CLIP), incluindo os métodos de avaliação, ECTS e outras informações relevantes. Parte dos elementos de estudo são igualmente disponibilizados, sendo os alunos incentivados a fazer pesquisas bibliográficas por iniciativa própria, sempre sob a supervisão dos professores, de modo a cultivar o seu espírito crítico e a capacidade de síntese, indispensáveis na atividade de investigação. Os testes e exames, quando aplicável, são elaborados e discutidos pelos diferentes docentes envolvidos nas unidades curriculares.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The objectives of each curricular unit are clearly defined on line, on a dedicated web page (CLIP), including the type of evaluation, the ECTS and other relevant information. Part of the bibliography is also available, being the students encouraged to do further bibliographic research on their own, always under the supervision of professors, in order to cultivate their critical spirit and the ability of synthesis, essential in the research activity. Tests and examinations, when applicable, are developed and reviewed by the different professors involved in the curricular unit.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Existe frequência obrigatória de disciplinas durante o primeiro ano de trabalhos do aluno. A frequência destas unidades curriculares permite desenvolver competências, aptidões e métodos de investigação na área científica de Engenharia Mecânica.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

It is mandatory the attendance of course units during the first year of work of the student. The attendance of these courses will help students to develop competencies, skills and methods of scientific research in Mechanical engineering.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency			
	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	1	2	2
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	1	1	1
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	1	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Não aplicável

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

Not applicable

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Não aplicável

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

Not applicable

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability	
	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / 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 actividades 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 respectiva classificação.

A maioria dos docentes do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, o qual assume natural predominância na leção ao ciclo de estudos, está integrada na Unidade de Investigação em Engenharia Mecânica e Industrial, UNIDEMI, sediada na Universidade Nova de Lisboa e com avaliação de Muito Bom. Na realidade, o UNIDEMI acolhe 23 docentes doutorados do DEMI. Verifica-se que, para além destes, há ainda um conjunto de 7 docentes doutorados que integram outros centros de investigação, nomeadamente:

- Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica, LAETA- Pólo IST - classificação de Muito Bom
- Centro de Ambiente e Tecnologia Marítimos, MARETEC – IST - classificação de Muito Bom
- Instituto de Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies, ICEMS - classificação de Muito Bom
- Centro de Investigação em Estruturas e Construção, UNIC - classificação de Bom

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

The large majority of professors from the Department of Mechanical and Industrial Engineering, which is the most relevant for the studies’ cycle, is integrated in UNIDEMI – R&D Unit in Mechanical and Industrial Engineering, located at Universidade Nova de Lisboa and graded as Very Good. In fact, UNIDEMI hosts 23 PhD from DEMI. Beyond these, there are 7 PhD with affiliation in other research centers, namely:

- LAETA - Pólo IST (The Associate Laboratory on Energy, Transport and Aeronautics), graded “Very Good”
- MARETEC (Center for Maritime Environment and Technology), graded “Very Good”
- ICEMS (Institute of Science and Engineering of Materials and Surfaces), graded “Very Good”
- .UNIC (Structures and Construction Research Unit), graded “Good”

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

211

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Nos últimos 5 anos, para além das publicações em revistas internacionais, foram publicados pelo menos 349 artigos em conferências internacionais com revisão, editados 13 livros internacionais como autor e 9 como editor, e 48 capítulos de livros internacionais. Há ainda a referir a edição de 6 revistas internacionais.

Foram ainda aprovadas cinco Patentes e feito o pedido de uma sexta Patente, tendo sido concluídas 15 Dissertações de Doutoramento nos últimos 3 anos letivos.

7.2.3. Other relevant publications.

Over the last five years, in addition to publications in international journals, at least 349 papers in international conferences (peer-reviewed) were published, 13 international books were edited as author and 9 as editor, as well as 48 chapters in international books. It is also worth mentioning the coordination/edition of 6 issues from international journals.

Additionally, five patents were approved and the application of a sixth one was submitted. Furthermore, 15 doctoral dissertations were completed over the last 3 academic years.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

É muito evidente o impacto das atividades científicas e tecnológicas de Professores do DEMI na valorização do desenvolvimento económico. São disso exemplo, a aprovação de cinco patentes sob os títulos: “Mét. de Análise Ergonómica de Postos de Trabalho”; “Mét. de Ensaio Não Dest. Baseado em Variante de Sonda de Correntes Induzidas”; “Sonda de Ensaio não Dest. por Correntes de Eddy”; “Sist. Modular Dual de Ferramenta para Sold. por Fricção Linear” e “Ferramenta não Consumível Modular Ajustável e Refrigerável para Sold. e Processamento por Fricção Linear”, estando uma sexta sujeita a avaliação, intitulada “Sist. Periférico de Modificação da Fachada Ext. de um Edif.”.

Os docentes do DEMI participaram em vários projetos QREN conjuntamente com pequenas, médias e grandes empresas do tecido empresarial nacional. Ainda no âmbito do QREN, integraram painéis de peritos na avaliação de projetos. Adicionalmente, prestaram serviços e consultoria a diversas empresas nacionais e internacionais.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The impact of scientific and technological activities performed by DEMI's professors on economic enhancement and development is quite evident. It is worth mentioning the approval of five patents under the titles: "Method of Ergonomic Analysis of Workstations"; "Nondestructive Test Method Based on Probe Induced Currents Variant"; "Non Destructive Testing Probe by Eddy Currents"; "Modular Dual Tool for Friction Stir Welding" and "Non Consumable Modular Tool Adjustable and Refrigerated for Welding and Friction Stir Processing", being a sixth one subject to review, entitled "Peripheral System of Modification of the Outdoor Facade of a Building".

Furthermore, the Professors participated in several QREN projects along with small, medium and large companies. Still under the QREN framework, they participated as experts in several assessment panels. Services and consultancy were also provided to several national and international companies

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Quer no âmbito do DEMI ou no âmbito do UNIDEMI, nos últimos 5 anos os docentes foram investigadores principais e/ou colaboram ativamente em 26 projetos de I&D financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e mais de 16 projectos Europeus e/ou Internacionais. O número de parcerias nacionais e internacionais é grande e engloba desde instituições públicas nacionais como o LNEC, o LNEG e o INESC, a vários centros/unidades de investigação da FCT e das restantes universidades nacionais como o ISCTE, o IST/UTL, a FE/UP, a UC, a UM, etc. A nível europeu há que referir, a FOH – Finlândia, a AST e a “Universiteit Twente”, e no Brasil a UNESP, a UFRJ e a UFRGS-Porto Alegre.

Para além disso, vários docentes têm forte colaboração com organizações científicas internacionais, tendo organizado a realização de pelo menos 5 conferências internacionais no Campus da FCT e participado na organização de num elevado número de outras fora do país.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Within the framework of DEMI/UNIDEMI, over the last five years the Professors were main researchers and/or actively cooperated in 26 R&D projects funded by “Fundação para a Ciência e Tecnologia” as well as in more than 16 European and international projects. There is a large number of national and international partnerships, that includes national public institutions such as LNEC, LNEG and INESC, as well as several research centers from FCT and other national universities, such as ISCTE, IST/UTL, FE/UP, UC, UM, etc.

As regards the European level, it is worth referring the FOH – Finland, the AST and the “Universiteit Twente” and, in Brazil, the UNESP, the UFRJ and UFRGS-Porto Alegre.

Furthermore, several Professors cooperate with international scientific organizations. As a consequence, five international conferences were organized in the FCT's campus, having those professors participated in the organization of other conferences in different countries.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A atividade científica do UNIDEMI, diretamente associado ao DEMI, é monitorizada através de avaliações periódicas do centro de investigação por painéis internacionais constituídos por peritos de reputação mundial nomeados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Desde 2010, tem sido incentivada a publicação em revistas e conferências internacionais de nível A de acordo com uma lista interna do DEMI, para controlo de qualidade das atividades científicas, a qual tem sido reconhecida por prémios nacionais e internacionais atribuídos quer a docentes que a alunos (“young researcher best paper prize”, “best paper awards”, doutoramento Honoris Causa, etc.).

A FCT/UNL também faz a monitorização e avaliação das publicações. Esta última é efetuada no âmbito de toda a UNL e decorre dos estudos que têm sido periodicamente solicitados à Univ. de Leiden (benchmarking). Como resultado, procura-se sempre melhorar os indicadores no ciclo seguinte de monitorização.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The scientific activity of UNIDEMI, the R&D centre directly associated with DEMI, is monitored through periodic evaluation of the research centers by international panels, comprising reputed worldwide experts selected by the Foundation for Science and Technology. Since 2010 and following the guidelines of an internal list elaborated by the DEMI for scientific quality control purposes, all teaching staff has been strongly encouraged to publish in high-level journals and conferences. The efficiency of this policy has been recognized by international prizes awarded either by teachers or by students (“young researcher best paper prize”, “best paper awards”, honorary doctorate, etc.).

FCT/UNL also does monitoring and assessment of the quality of the publications. The latter is performed under all UNL and stems from studies that have been regularly requested to Univ. of Leiden (benchmarking). As a result, there is a constant demand for improving indicators.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Os docentes do DEMI têm conduzido diversos trabalhos de prestação de serviços e consultoria no campo da Engenharia Mecânica e Industrial a diferentes empresas nacionais e internacionais, sendo de referir:

- Tratamento estatístico de características de combustíveis à GALP - Energia;
- Medição do ruído e vibrações em equipamento ADP – Adubos de Portugal;
- Estudo aerodinâmico da nova ponte sobre o Rio Corgo na auto estrada Transmontana.

Sendo também de referir os trabalhos de consultoria tecnológica prestados à:

- AIRBUS 'Operations GmbH' – Bremen;
- AUDI - Alemanha;
- DELPHI – “Manufacturing Excellence Center”.

Relativamente a atividades de formação avançada, foram organizados pelo DEMI e realizados na FCT os seguintes cursos de Diploma de Estudos Pós-Graduados em:

- Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho;
- Gestão de Projetos;
- “LEAN Management

De referir ainda as ações de formação de peritos qualificados em RSECE – Energia.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Teaching staff of DEMI have conducted various studies to provide services and consultancy in the field of Mechanical and Industrial Engineering at different national and international companies, being mentioned:

- Statistical treatment of fuels characteristics GALP - Energy;
- Measurement of equipment noise and vibration ADP - Fertilizers Portugal;
- Aerodynamic study of a new bridge over the River Corgo in the Transmontana highway.

Also to be noted the work of technological consulting provided to:

- AIRBUS 'Operations GmbH' - Bremen;
- AUDI - Germany;
- DELPHI - "Manufacturing Excellence Center".

In what concern the advanced training activities were organized by DEMI and conducted in FCT in the following Diploma Courses of Postgraduate Studies:

- Senior Technician on Health and Safety at Work;
- Project Management;
- LEAN Management.

Also to be note the training activities of qualified experts in RSECE – Energy

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

As competências científicas e técnicas dos docentes do DEMI têm contribuído para o desenvolvimento regional e nacional, quer através de formação avançada de Mestres e Doutores quer através da criação de tecnologias inovadoras, nas seguintes vertentes:

- Aerodinâmica Industrial e das Construções;
- Energia das Ondas e Eólica, Combustão sem Chama Visível;
- Teoria Axiomática do Projeto, Matriz da Estrutura do Projeto e suas relações;
- Processos Tecnológicos de Fabrico Incluindo Processos Avançados de Corte, Ligação e Transformação de Materiais;
- Desenvolvimento de Modelos Numéricos de Estruturas Complexas, Bio Estruturas, e Métodos Adaptativos para a Análise de Fiabilidade
- Análise Dinâmica de Estruturas;
- Ergonomia, Higiene e Segurança no Trabalho, Gestão do Risco;
- Gestão da Produção e Operações;
- Qualidade na Indústria e nos Serviços.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The scientific and technical skills of the teaching staff of the DEMI have contributed to regional and national development, either through providing/delivering Masters and Doctors to the companies or by creating innovative technologies in the following areas:

- Industrial and Constructions Aerodynamics;
- Wave and Wind Energy, Combustion without visible Flame;
- Axiomatic Design, Design Structural Matrix and their relations;
- Technological Manufacturing Processes including Advanced Processes of Cutting, Connection and Transformation of

Materials;

- *Ergonomics, Health and Safety at Work, Risk Management;*
- *Development of Numerical Models of Complex Structures, Bio-structures, and Adaptive Methods;*
- *Dynamic Analysis of Structures;*
- *Production and Operations Management;*
- *Quality in Industry and Services*

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O sítio da UNL na internet (www.unl.pt) apresenta um guia com dados relevantes sobre o ciclo de estudos, nomeadamente: objetivos, oportunidades profissionais, prazos, propinas e planos de estudo. Na página da FCT na Internet (www.fct.unl.pt) pode também encontrar-se informação sobre o ensino, planos curriculares, dissertações, calendários, pessoal docente e documentação exigida para candidaturas.

Finalmente, na página do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial da FCT (www.demi.fct.unl.pt), para além dos conteúdos referenciados acima, transmitidos de modo mais detalhado, é anunciada informação específica relativa ao ciclo de estudos, nomeadamente sobre atividades de investigação, formação e prestação de serviços à comunidade.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The internet site of UNL (www.unl.pt) provides a guide where relevant data about the study cycle can be found, namely: objectives, career opportunities, schedules, tuition fees and study plans. The website of FCT (www.fct.unl.pt) also presents useful information on teaching, curricula, dissertations, timetables, staff and documentation required for application. Finally, in the website of the mechanical and Industrial Engineering Department of FCT (www.demi.fct.unl.pt), additionally to the contents described above, given in a more detailed manner, specific information on the study cycle is publicized, research activities and services to the community.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	25
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- Curso adequado e moderno,visando a excelência na investigação desenvolvida e melhorar as respostas às novas exigências relativas à atividade profissional dum doutor em engenharia;*
- Curriculo e programa de estudos de acordo com os objetivos de um curso de 3.ºciclo garantindo uma formação sólida e especializada no tema de investigação e forte aposta na integração de “soft skills” / ”transferable skills” seguindo as recomendações da European University Association;*
- Conjunto de docentes com formação sólida para apoio,orientação e acompanhamento dos alunos*
- Nº considerável de projetos de investigação,consultoria e prestação de serviços,inclusive sobre os temas de doutoramento em curso;*
- Campus da FCT-UNL,com biblioteca integrada em redes internacionais*
- O DEMI acolhe o centro de investigação UNIDEMI(Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia Mecânica e Industrial),sendo o 3.º ciclo de estudos fundamental nas estratégias científicas do Departamento e do Centro de Investigação*

8.1.1. Strengths

- *Adequate and up-to-date doctoral programme, aiming at excellence in the research developed and at meeting the current professional demands from a holder of a Ph.D. in engineering;*
- *Curriculum in accordance with the objectives of a 3rd study cycle ensuring a solid and specialized training in the research topic and a strong commitment in the integration of soft skills/transferable skills following the recommendations of the European University Association;*
- *Team of professors with a solid background for the support, supervision and coaching of students;*
- *A considerable number of research projects, consultancy and services, including on the doctoral topics;*
- *The quality of the FCT-UNL campus, with a library integrated in international libraries networks.*

- DEMI hosts the research unit UNIDEMI (R&D unit in mechanical and industrial engineering), and the 3rd study cycle is fundamental to the scientific strategies of both DEMI and UNIDEMI

8.1.2. Pontos fracos

- Alguma dificuldade de adaptação dos objetivos do doutoramento aos objectivos pessoais dos estudantes já inseridos no tecido empresarial.*
- Número limitado de bolsas para estudantes de doutoramento*

8.1.2. Weaknesses

- Some difficulty in customizing the PhD programme goals to the students already working in enterprises.*
- Limited number of scholarships for PhD students*

8.1.3. Oportunidades

- Programa com diversidade científica capaz de atrair estudantes da área da engenharia mecânica, energia, produção industrial e afins;*
- Atracção de estudantes internacionais que possam ser envolvidos nos projetos de investigação em curso, e que naturalmente poderão gerar novos temas de investigação;*
- A afinidade cultural e de métodos de trabalho combinados com a possibilidade de utilização da língua portuguesa permite atrair estudantes provenientes dos PALOP*

8.1.3. Opportunities

- Due to the programme's scientific diversity, it is able to attract candidates from the engineering fields of mechanical, energy, industrial production, and others related.*
- Attraction of international students who may become involved in on-going research projects, and who may generate new research topics;*
- The cultural and working methods affinity, combined with the possibility of the use of the mutual Portuguese language, allows attracting candidates from the Portuguese-speaking African countries*

8.1.4. Constrangimentos

- A crise financeira portuguesa tem levado os melhores alunos nacionais a procurar oportunidades fora de Portugal e pode afastar a procura estrangeira.*
- Reduzida empregabilidade de Doutorados na indústria.*

8.1.4. Threats

- The current financial crisis is pushing national top students to seek opportunities outside of Portugal and can shift foreign demand.*
- Low employability of Ph.D.'s in the industry.*

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- Estrutura organizacional responsável pelo Ciclo de Estudos bem definida desde o departamento responsável pelo curso até à instância máxima da instituição. Estruturas e mecanismos da qualidade definidos desde a base até ao topo.*
- Regulamento com orientações claras sobre as estruturas responsáveis pela qualidade do programa e respetivas responsabilidades, particularmente no que respeita ao Coordenador e Comissão Científica do programa.*
- Existência de uma Comissão de Acompanhamento de cada Tese, constituída por membros internos e externos.*
- Criação da Escola Doutoral da NOVA.*

8.2.1. Strengths

- Organizational structure responsible for the study cycle is well defined from the department offering the programme to the highest authority of the institution. Quality structures and mechanisms defined from the base to the top.*
- Regulations with clear guidelines on the structures responsible for the program quality and respective responsibilities, particularly with regard to the program Coordinator and Scientific Committee.*
- Advisory Board for each PhD thesis, composed by internal and external members.*
- Creation of NOVA Doctoral School.*

8.2.2. Pontos fracos

Como a Escola Doutoral da UNL foi criada em 2012, tem havido algum atraso na implementação dos mecanismos de garantia da qualidade o que não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria contínua.

8.2.2. Weaknesses

As the Doctoral school was created in 2012, there has been some delay in the implementation of the quality assurance mechanisms, which has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.

8.2.3. Oportunidades

A implementação de todos os mecanismos e procedimentos vai permitir uma melhor gestão do Ciclo de Estudos o que deverá conduzir a uma melhoria da qualidade do programa doutoral, especialmente a nível dos processos de ensino e aprendizagem e de desenvolvimento de atividades de investigação relevantes.

8.2.3. Opportunities

The implementation of all mechanisms and procedures will allow for better management of the study cycle, which should lead to its quality improvement, especially with regard to teaching and learning as well as to the development of relevant research activities.

8.2.4. Constrangimentos

Não aplicável nesta fase.

8.2.4. Threats

Not applicable at the moment.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

- *Participação em projetos de I&D e de colaboração científica internacional FCT-MES e de programa QREN e outros incentivos específicos para a indústria);*
- *Existência de espaços para trabalho individual, complementado por laboratórios de investigação, quer no departamento (DEMI) quer nos centros de investigação que alguns dos seus doutorados integram;*
- *biblioteca integrada em redes internacionais;*
- *Sinergias resultantes das relações privilegiadas com outros departamentos da FCT e com o LNEC e LNEG;*
- *Hábitos de publicação de resultados conjuntos (em conferências, em revistas e livros) com investigadores externos;*
- *Proximidade do Madan Parque, a “incubadora de empresas” da FCT-UNL*

8.3.1. Strengths

- *Participation in R&D projects and international scientific cooperation, in the context of the FCT-MES and QREN programmes, and other specific industry incentives;*
- *Existence of adequate spaces for individual work, supplemented by research laboratories, in both the Department (DEMI) and the Research Centres to which some of its Ph.D. holders belong to;*
- *Campus library integrated in international libraries networks;*
- *Synergies resulting from the privileged relations with other FCT departments and with LNEC and LNEG;*
- *Routinely joint publication of results (at conferences, in journals and books) with external researchers;*
- *Proximity to the Madan Park, the FCT-UNL “business incubator”;*

8.3.2. Pontos fracos

- *Alguma limitação nos equipamentos laboratoriais;*
- *O tecido industrial próximo (nacional) nem sempre permite encontrar parcerias adequadas à exploração dos trabalhos de investigação desenvolvidos;*

8.3.2. Weaknesses

- *Some limitation in laboratory equipments.*
- *The nearby (national) industrial network not always provides appropriate partnerships to support adequate exploitation of the research developed;*

8.3.3. Oportunidades

- *Lançamento de novas parcerias potenciando trabalhos específicos de doutoramento, quer através de projetos conjuntos, quer através de atividades conjuntas de colaboração nacionais ou internacionais;*
- *Crescente procura de cooperação por parte de outros países, nomeadamente os da CPLP;*
- *Acolhimento de estudantes estrangeiros oriundos de países com uma política de bolsas de formação pós-graduada no estrangeiro (como o Brasil);*
- *Expectativa de estabelecimento de acordos bilaterais de cooperação com universidades de países de língua oficial Portuguesa, no sentido de incrementar o intercâmbio de estudantes.*
- *Resposta à procura de doutoramentos em co-tutoria*

8.3.3. Opportunities

- *Launch of new partnerships leveraging specific doctoral works, through joint projects or through joint national and international collaboration activities;*
- *Growing demand for cooperation from other countries, including the CPLP (Community of Portuguese Language Countries);*
- *Reception of foreign students from countries (like Brazil) with a scholarships policy supporting postgraduate training abroad;*
- *Expectancy of establishing bilateral cooperation agreements with universities of Portuguese-speaking countries, in order to increase student exchanges.*
- *Response to the demand for Ph.D.'s in co-tutoring*

8.3.4. Constrangimentos

- *A atual situação de restrições financeiras no ensino superior reflete-se em condicionamentos fortes na aquisição/manutenção/atualização dos laboratórios;*
- *As crescentes dificuldades económicas limitam as missões, prejudicando o estabelecimento e desenvolvimento de parcerias com entidades externas, particularmente a nível internacional;*

8.3.4. Threats

- *The current situation of financial constraints in higher education has a strong impact in the acquisition/maintenance/upgrading of the laboratories;*
- *The increasing economic difficulties restrict missions, hampering the establishment and development of partnerships with external entities, particularly at international level;*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- *Corpo docente qualificado, com doutorados provenientes de várias universidades nacionais e estrangeiras, e integrando elementos com experiência profissional diversificada e relevante no domínio da Engenharia Mecânica, Energia e Produção Industrial;*
- *Professores doutorados com um número significativo de publicações em revistas e conferências internacionais de elevada qualidade;*
- *Professores associados a grupos de investigação em instituições relevantes (classificadas como Muito Bom e Excelente);*
- *Colaboração com outros departamentos da Faculdade aumentando a sua abrangência e interdisciplinaridade;*

8.4.1. Strengths

- *Qualified academic staff, with Ph.D. diploma's awarded by various national and foreign universities, and integrating elements with diversified and relevant professional experience in the engineering fields related to Mechanics, Energy and Industrial Production;*
- *Qualified Professors (Ph.D. holders) with a significant number of publications in high quality journals and proceedings of international conferences;*
- *Professors associated with research groups in relevant institutions (classified as Very Good and Excellent);*
- *Collaboration with other departments of FCT-UNL, increasing its scope and interdisciplinarity;*

8.4.2. Pontos fracos

- *Número reduzido de Professores catedráticos no DEMI;*
- *Número insuficiente de pessoal não docente, particularmente a nível de apoio técnico qualificado nos Laboratórios;*
- *Falta de apoio de secretariado, e de infraestrutura informática de gestão, adequados a um atendimento internacional (em inglês).*

8.4.2. Weaknesses

- *Small number of full professors in the Department of Mechanical and Industrial Engineering;*
- *Limited number of non-teaching support staff, particularly in what regards qualified technical support to the laboratories;*
- *Lack of secretarial support, and appropriate IT management infrastructure, to welcome and deal with international students in the english language*

8.4.3. Oportunidades

- *Espera-se uma melhoria na qualidade do pessoal docente, nomeadamente dos orientadores de tese, em consequência do trabalho de investigação desenvolvido no âmbito das orientações de doutoramento;*
- *O sucesso dos docentes do programa em concursos nacionais e internacionais de financiamento de projectos poderá potenciar o financiamento das atividade dos estudantes do PDDEMI.*

8.4.3. Opportunities

- An improvement in the quality of the teaching staff is expected, in particular of thesis supervisors, as a result of the research work undertaken in the context of the Ph.D. supervision;
- The success of the programme lecturers in national and international research funding calls may help funding the students activities in the framework of DEMI's Doctoral Programme;

8.4.4. Constrangimentos

- Impossibilidade de contratação de docentes com novas valências, mesmo em regime pontual;
- Impossibilidade de contratação de pessoal técnico laboratorial.

8.4.4. Threats

- Impossibility of hiring professors with background in new areas, even on partial time basis;
- Impossibility of hiring technical staff for the laboratories.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

- Corpo docente quase totalmente em exclusividade na FCT-UNL o que garante aos alunos o apoio necessário aos seus trabalhos;
- Contato fácil entre o corpo docente e os alunos (p. ex. partilham o mesmo espaço no campus);
- O campus da FCT propicia uma vivência que transcende a vertente científica incorporando as humanas, culturais e recreativas.

8.5.1. Strengths

- Large majority of academic staff works exclusively at FCT-UNL thus guaranteeing students the necessary support to carry out their works;
- It is easy for students to get in touch with the academic staff since they share the same space on the campus;
- The campus provides a life experience that goes beyond the scientific domain and incorporates human, cultural, recreational activities.

8.5.2. Pontos fracos

- Dificuldade de obtenção de financiamento (bolsas) para suporte aos alunos estrangeiros que procuram o programa;
- Dificuldade de aquisição e manutenção de equipamentos específicos para alguns trabalhos de doutoramento;
- Alguns alunos efetuam o doutoramento em acumulação com outras atividades profissionais e que por isso lhe dedicam um esforço limitado;
- Reduzido número de alunos estrangeiros e reduzido número de alunos com ligação à indústria;
- Residência de estudantes poderia melhorar as condições dos alunos de doutoramento; a residência deveria permitir o acesso a estudantes casados e com filhos, uma situação relativamente frequente entre os estudantes de doutoramento).

8.5.2. Weaknesses

- Lack of funding (scholarships) to support international students applying for the programme;
- Difficulty in the acquisition and maintenance of specific equipment for some of the doctoral activities;
- Lack of funding for student activities, including participation in conferences and publications in journals;
- Some students dedicate a limited effort to the Ph.D. since they undertake it in accumulation with other professional activities;
- Reduced number of students from abroad and from the industry;
- The student residences could improve their conditions for Ph.D. students; the residences should allow access to married students with children, a relatively common situation among Ph.D. students.

8.5.3. Oportunidades

- A afinidade cultural e de métodos de trabalho combinados com a possibilidade de utilização da língua portuguesa permite atrair estudantes provenientes dos PALOP.
- Muitas colaborações internacionais de diversos docentes, que poderão possibilitar aos alunos a criação de interessantes colaborações para partilha de conhecimentos e sinergias;
- Aproveitamento das atividades desenvolvidas no âmbito dos projetos internacionais, em que os elementos do corpo docente participam, para criar novas áreas de atividade de grande atualidade e atratividade;

8.5.3. Opportunities

- The cultural and working methods affinity, combined with the possibility of the use of the mutual Portuguese language, allows attracting candidates from the Portuguese-speaking African countries;
- The many international collaborations sustained by the various professors may allow the students to establish interesting collaborations of their own for the sharing of knowledge and synergies;
- Exploitation of the activities undertaken in the framework of international projects, in which the lecturers are involved, to create new areas of activity of great relevance and attractiveness;

8.5.4. Constrangimentos

- *Saídas profissionais para doutorados ainda limitadas e estes indivíduos com elevadas qualificações são muitas vezes desconsiderados;*
- *Impossibilidade de contratações na carreira docente desmotiva muitos estudantes a investirem no seu doutoramento;*
- *Dedicação limitada ao doutoramento por parte de alguns estudantes devido à sua actividade profissional;*

8.5.4. Threats

- *Professional placement or progression for Ph.D. holders are still quite limited and these highly qualified individuals are often disregarded;*
- *The impossibility of hiring new academic staff discourages many students to invest in their doctoral studies;*
- *Some students reveal a limited dedication to their Doctorates because of their professional activity.*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Programa focado na aquisição de competências para a realização de atividade de investigação autónoma;*
- *Existência de uma comissão de acompanhamento (CAT) que monitoriza o progresso e a qualidade do trabalho dos estudantes ao longo do programa doutoral;*
- *Sinergias com outros cursos de doutoramento da Faculdade de Ciências e Tecnologia assegurando multi-disciplinaridade;*
- *O acesso ao serviço b-on tem sido assegurado, o que permite pesquisa fundamental para trabalhos de investigação de docentes e alunos;*
- *Inclusão de competências transversais no programa.*

8.6.1. Strengths

- *Programme focused on the acquisition of skills so that the students can autonomously conduct research activities;*
- *Existence of a follow-up commission (CAT, Comissão de Acompanhamento de Tese) that monitors the students’ progress and work quality throughout their Ph.D.’s;*
- *Synergies with other Doctoral Programmes at the Faculty of Sciences and Technology thus assuring multi-disciplinarity;*
- *The access to the b-on service has been secured, allowing teachers and students to access scientific papers to carry out their literature researches;*
- *Inclusion of soft skills in the programme.*

8.6.2. Pontos fracos

- *O reduzido número de alunos não promove a criação de sinergias entre alunos de doutoramento envolvidos em actividades similares, quer nas unidades curriculares quer nos trabalhos de tese;*
- *Dado que o atual Programa de Doutoramento foi criado há relativamente pouco tempo, resultando da adaptação do anterior programa, ainda persistem hábitos anteriores e processos que não estão a funcionar em pleno. É o caso das disciplinas do programa que só agora começam a funcionar.*

8.6.2. Weaknesses

- *The reduced number of students enrolled in the Doctoral Programme does not promote the development of synergies between the students involved in comparable activities, either in the curricular units or in the thesis work;*
- *Since the current Doctoral Programme was recently created, from the adaptation of the previous Programme, there are still previous habits that prevail and processes that are not fully functioning. This is the case of curricular units of the programme that only now became active.*

8.6.3. Oportunidades

- *A CAT será uma garantia da conclusão do doutoramento no tempo previsto; esta incerteza na duração afastava um número razoável de candidatos;*
- *Criação de novos métodos de trabalho através do contacto entre doutorandos nacionais e estrangeiros;*
- *A abertura a co-orientações inter-institucionais poderá vir enriquecer a cultura de investigação e formação avançada.*

8.6.3. Opportunities

- *In principle, the CAT shall warrant timely conclusion of a student’s Ph.D.; in the recent past this uncertainty inhibited a number of candidates.*
- *Development of new working methods through the contact between national and international Ph.D. students;*
- *The aperture to inter-institutional co-supervisions may enrich the research culture and advanced training.*

8.6.4. Constrangimentos

- *Pouco reconhecimento do serviço docente e de outros incentivos, pode levar ao enfraquecimento do empenho dos docentes na parte escolar do programa;*

- A falta de tradição (cultura) na avaliação contínua do progresso dos alunos poderá reduzir a eficácia do mecanismo de CAT implementado neste programa

8.6.4. Threats

*- Little recognition of teaching hours and other incentives may weaken the professors' commitment to the programme;
- The lack of tradition in the continuous assessment of the student's progress may reduce the effectiveness of the CAT mechanism implemented in this programme.*

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

*- Formação de novos doutores com um curriculum relevante, incluindo artigos em revistas e conferências internacionais relevantes;
- As atividades de investigação e desenvolvimento contribuem potencialmente para o desenvolvimento económico do país e da região em que a FCT-UNL se insere;
- Aumento da produtividade científica do DEMI alavancado pela atividade dos estudantes de doutoramento;
- Os projectos de investigação do DEMI beneficiam da integração das actividades dos estudantes de doutoramento.*

8.7.1. Strengths

*- Graduation of Ph.D.'s with a relevant curriculum, including articles in relevant journals and international conferences;
- The research and development activities potentially contribute to the economic development of the country and of the region in which FCT-UNL is established;
- Increase of the DEMI's scientific productivity leveraged by the activity of the Ph.D. students;
- The research projects in progress at DEMI benefit from the integration of the Ph.D. students activities;*

8.7.2. Pontos fracos

*- Número de candidatos aquém do desejado, com o conseqüente pequeno número de doutorandos, em virtude das reduzidas bolsas actualmente em oferta;
- Curso recente pelo que o seu número de diplomados não permite ainda avaliar a real eficácia do mesmo;
- Número relativamente elevado de estudantes em dedicação parcial (especialmente docentes no ensino superior), o que origina uma duração média desses doutoramentos superior a 4 anos;*

8.7.2. Weaknesses

*- Number of candidates is below the desirable, with the consequent small number of Ph.D. students, due to the reduced number of grants currently being offered;
- Recent programme and hence the number of graduates does not yet allow proper assessment of its real effectiveness;
- Relative high number of students in partial dedication (especially assistants in higher education institutes), leading to doctoral studies lasting longer than 4 years, on average;*

8.7.3. Oportunidades

- A inclusão das teses concluídas e artigos realizados no seu âmbito em repositórios electrónicos aumenta a visibilidade deste ciclo de estudos o que se traduzirá numa maior atração de candidatos estrangeiros (PALOP).

8.7.3. Opportunities

- The inclusion in electronic repositories of the concluded theses and of the journal papers written in their scope, significantly increases the visibility of this study cycle, which can potentially result in the attraction of foreign candidates (Portuguese-speaking African countries).

8.7.4. Constrangimentos

*- A existência na região de um outro Programa de Doutoramento e de outros centros de investigação, embora constitua um estímulo, é um fator que pode condicionar a consolidação e estabilidade do curso;
- O desempenho futuro está inevitavelmente dependente do contexto económico do país, o que é particularmente relevante para o presente Programa de Doutoramento atendendo às carências materiais e humanas já apontadas;
- Condições socio-económicas podem limitar financiamento futuro de bolsas e projetos nacionais ou internacionais, podendo levar à desistência de alunos a frequentar o programa.*

8.7.4. Threats

*- The existence in Great Lisbon of other analogous Doctoral programmes and other research centres is a stimulus factor, although it might affect the consolidation and stability of the programme;
- Future performance is inevitably dependent on the national economic context, which is particularly relevant to this Doctoral Programme given the previously mentioned material and human resources limitations;*

- Socio-economic conditions may limit future funding of scholarships and national or international projects, which could lead to the withdrawal of students enrolled in the programme.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

A - Alguma dificuldade de adaptação dos objetivos do doutoramento aos objectivos pessoais dos estudantes já inseridos no tecido empresarial.

B - Número limitado de bolsas para estudantes de doutoramento.

9.1.1. Weaknesses

A - Some difficulty in customizing the PhD programme goals to the students already working in enterprises.

B - Limited number of scholarships for PhD students.

9.1.2. Proposta de melhoria

A - Redirecionar a investigação para temas do interesse da indústria e estabelecer protocolos de cooperação com a indústria, especialmente com empresas internacionais;

B - Procura de financiamento para a investigação em fontes diversificadas, como projetos de investigação financiados pela indústria e por entidades oficiais, e por programas de reequipamento de laboratórios

9.1.2. Improvement proposal

A - Search for a business engagement, including top management, in the PhD work. Promote an extended discussion of an industry-related thesis model which does not lead to a quality decrease.

B - Seeking funding for research in diverse sources such as research projects funded by industry and government agencies, and programs aimed at equipping of laboratories.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

A - Curto prazo (1 a 2 anos)

B - Curto prazo (1 a 2 anos)

9.1.3. Implementation time

A - Short-term (1-2 years)

B - Short-term (1 -2 years)

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A - Média

B - Alta

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

A - Medium

B - High

9.1.5. Indicador de implementação

A - Aumento do número de protocolos de cooperação com a indústria e concorrer a financiamento para projetos de investigação.

B - Número de estudantes inscritos.

9.1.5. Implementation marker

A - Increase in the number of cooperation protocols with industry and compete for funding for research projects.

B - Number of students enrolled.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

Como a Escola Doutoral da UNL foi criada em 2012, tem havido algum atraso na implementação dos mecanismos de garantia da qualidade o que não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria

9.2.1. Weaknesses

As the Doctoral school was created in 2012, there has been some delay in the implementation of the quality assurance mechanisms, which has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.

9.2.2. Proposta de melhoria

A - Implementação, em 2013/14, dos questionários definidos pela Escola Doutoral.

B - Elaboração do relatório do programa doutoral referente a 2013/14.

9.2.2. Improvement proposal

A - In 2013/14, implementation of the questionnaires defined by the Doctoral School.

B - Production of the doctoral program report for 2013/14.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

A – 6 meses

B – 9 meses

9.2.3. Improvement proposal

A – 6 months

B – 9 months

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A – Alta

B – Alta

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

A – High

B – High

9.2.5. Indicador de implementação

A – Obtenção e análise dos resultados da aplicação dos questionários.

B - Produção do relatório final de monitorização do programa doutoral referente a 2013/14.

9.2.5. Implementation marker

A – Gathering and analysis of the questionnaires results.

B - Production of the doctoral program monitoring report for 2013/14.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

A - Alguma limitação nos equipamentos laboratoriais;

B - O tecido industrial próximo (nacional) nem sempre permite encontrar parcerias adequadas à exploração dos trabalhos de investigação desenvolvidos;

9.3.1. Weaknesses

A - Some limitation in laboratory equipments.

B - The nearby (national) industrial network not always provides appropriate partnerships to support adequate exploitation of the research developed;

9.3.2. Proposta de melhoria

A - Reconfiguração dos atuais laboratórios e criação de novos espaços laboratoriais.

B - Aumentar a participação de empresas nacionais em projectos de investigação promovidos pelo DEMI e UNIDEMI.

9.3.2. Improvement proposal

A - Modification of the existing laboratories and creation of new laboratory spaces.

B - Increase involvement of national companies in projects promoted by DEMI e UNIDEMI.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

A - Médio prazo (5 anos)
B - Curto prazo (1 a 2 anos)

9.3.3. Implementation time

A - Medium-term (5 years)
B - Short-term (1 -2 years)

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A - Alta
B - Média

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

A - High
B - Medium

9.3.5. Indicador de implementação

A - Aquisição de novos equipamentos laboratoriais;
B - Verificação do número de novos projetos com empresas lançados em cada triénio

9.3.5. Implementation marker

A - Acquisition of new laboratory equipments;
B - Verification of the number of new projects with enterprises launched in each three-year period

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

A - Número reduzido de Professores catedráticos no DEMI;
B - Número insuficiente de pessoal não docente, particularmente a nível de apoio técnico qualificado nos Laboratórios;
C - Falta de apoio de secretariado, e de infraestrutura informática de gestão, adequados a um atendimento internacional (em inglês).

9.4.1. Weaknesses

A - Small number of full professors in the Department of Mechanical and Industrial Engineering;
B - Limited number of non-teaching support staff, particularly in what regards qualified technical support to the laboratories;
C -Lack of secretarial support, and appropriate IT management infrastructure, to welcome and deal with international students in the english language.

9.4.2. Proposta de melhoria

A - Contratação de professores catedráticos;
B - Contratação de técnicos laboratoriais.
C - Reforço da infraestrutura informática da FCT para acomodar as especificidades do programa

9.4.2. Improvement proposal

A- Hiring more full professors
B - Recruitment of qualified technical personnel to support the laboratories
C - Strengthening the IT infrastructure of the FCT to accommodate the specifics of the program.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

A - Médio prazo (3 a 4 anos) (embora sujeita às restrições orçamentais);
B - Curto prazo (1 ano) (embora sujeita às restrições orçamentais);
C - Curto prazo (1 a 2 anos)

9.4.3. Implementation time

A - Medium-term (3-4 years) (although depending on budget constraints);
B - Short-term (1 year) (although depending on budget constraints);
C - Short-term (1 -2 years)

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A - Média
B - Alta
C - Média

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

- A - Medium
- B - High
- C - Medium

9.4.5. Indicador de implementação

- A - Contratação de um mínimo de um professor Catedrático
- B - Contratação de um mínimo de dois técnicos qualificados.
- C - Infraestrutura informática da FCT capaz de acomodar as especificidades do programa e com uma versão completa em inglês.

9.4.5. Implementation marker

- A - Recruitment of a minimum of one Full professor.
- B - Recruitment of a minimum of two qualified technicians
- C - Medium

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

- A - Dificuldade de obtenção de financiamento (bolsas) para suporte aos alunos estrangeiros que procuram o programa;
- B - Dificuldade de aquisição e manutenção de equipamentos específicos para alguns trabalhos de doutoramento;
- C - Alguns alunos efetuam o doutoramento em acumulação com outras atividades profissionais e que por isso lhe dedicam um esforço limitado;
- D - Reduzido número de alunos estrangeiros e reduzido número de alunos com ligação à indústria;
- E - Residência de estudantes poderia melhorar as condições dos alunos de doutoramento; a residência deveria permitir o acesso a estudantes casados e com filhos, uma situação relativamente frequente entre os estudantes de doutoramento).

9.5.1. Weaknesses

- A - Lack of funding (scholarships) to support international students applying for the programme;
- B - Difficulty in the acquisition and maintenance of specific equipment for some of the doctoral activities;
- C - Some students dedicate a limited effort to the Ph.D. since they undertake it in accumulation with other professional activities;
- D - Reduced number of students from abroad and from the industry;
- E - The student residences could improve their conditions for Ph.D. students; the residences should allow access to married students with children, a relatively common situation among Ph.D. students.

9.5.2. Proposta de melhoria

- A - Estabelecer atempadamente acordos com os países que indiciem ter alunos interessados no programa doutoral do DEMI, de modo a que esses alunos venham com bolsas do país de origem.
- B - Incluir no plano de tese espaço para o aluno procurar estabelecer parcerias com a indústria e colaborar na preparação de respostas a concursos de projetos de investigação que financiem as atividades de doutoramento;
- C - Maior divulgação do programa de doutoramento (especialmente a nível internacional) de forma a atrair mais e melhores alunos, o que permitiria selecionar apenas aqueles que promettessem uma dedicação mais efetiva;
- D - Estabelecimento de protocolos com universidades estrangeiras, nomeadamente com países de língua portuguesa, e com a indústria.
- E - Analisar com os Serviços de Ação Social da UNL a possibilidade de estabelecer condições especiais para estudantes de doutoramento.

9.5.2. Improvement proposal

- A - Establish in due time agreements with countries that appear to have students interested in DEMI's doctoral programme in order for those students come with grants from their countries of origin.
- B - Include in the thesis work-plan room for the student to seek establishing partnerships with industry and collaborate in the preparation of applications to calls for research funding schemes that can support the activities of the PhD students;
- C - Greater advertisement of the doctoral programme (especially at the international level) to attract more and better students, allowing the selection of students promising a more effective dedication;
- D - Establish agreements with foreign universities, particularly with portuguese-speaking countries, and with the industry;
- E - Discuss with the Welfare Services of UNL the possibility of offering special conditions to Ph.D. students.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

- A - De implementação contínua;
- B - De implementação contínua;
- C - Implementação nos seis meses que antecedem o período de candidaturas dos alunos ao programa Doutoral;

*D - dois a três anos;
E - dois anos.*

9.5.3. Implementation time

*A - Continuous implementation;
B - Continuous implementation;
C - Implementation in the six months preceding the application period for PhD candidates;
D - two to three years.
E - two years.*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*A - Alta;
B - Alta;
C - Alta;
D - Alta;
E - Média;*

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

*A - High;
B - High;
C - High;
D - High;
E - Medium*

9.5.5. Indicador de implementação

*A - Número de tentativas de estabelecimento de protocolos com outros países no sentido de estes atribuírem bolsas aos alunos deles provenientes;
B - Para cada estudante, o número de tentativas de estabelecimento de parcerias com a indústria e número de respostas a concursos de projetos de investigação;
C - Número de mensagens colocadas em fóruns da especialidade, número de conferências em que panfletos de divulgação do programa doutoral são distribuídos;
D - Número não nulo de alunos estrangeiros e de alunos ligados à indústria, admitidos por ano.
E - Decisão sobre possibilidade de estabelecer condições especiais*

9.5.5. Implementation marker

*A - Number of attempts to establish collaboration agreements with other countries, so that they award grants to their students;
B - For each student, the number of attempts to establish partnerships with industry and number of applications to calls for research funding schemes;
C - Number of posts in specialised forums, number of conferences in which the flyer divulging DEMI's doctoral programme has been distributed;
conferences and adds placed on websites or magazines;
D - Non-null number of foreign students and of students from industry, admitted per year;
E - Decision on the possibility of establishing special conditions.*

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

*A - O reduzido número de alunos não promove a criação de sinergias entre alunos de doutoramento envolvidos em actividades similares, quer nas unidades curriculares quer nos trabalhos de tese;
B - Dado que o atual Programa de Doutoramento foi criado há relativamente pouco tempo, resultando da adaptação do anterior programa, ainda persistem hábitos anteriores e processos que não estão a funcionar em pleno. É o caso das disciplinas do programa que só agora começam a funcionar.*

9.6.1. Weaknesses

*A - The reduced number of students enrolled in the Doctoral Programme does not promote the development of synergies between the students involved in comparable activities, either in the curricular units or in the thesis work;
B - Since the current Doctoral Programme was recently created, from the adaptation of the previous Programme, there are still previous habits that prevail and processes that are not fully functioning. This is the case of curricular units of the programme that only now became active*

9.6.2. Proposta de melhoria

A - Incentivar os alunos a registar por escrito procedimentos, quer laboratoriais, técnicos, ou administrativos, de modo a

criar uma biblioteca (e.g.. numa pasta dropbox ou página web de acesso restrito) em expansão contínua e disponível aos alunos de edições subsequentes;
B - Regularizar o funcionamento das unidades curriculares

9.6.2. Improvement proposal

A - Motivate students to keep a written record of laboratorial, technical, or administrative procedures, in order to create an ever expanding library (e.g. in a dropbox folder or web page of restricted access) available to students of subsequent editions;
B - Smooth the functioning of the curricular units

9.6.3. Tempo de implementação da medida

A - De implementação contínua;
B - Próximo ano académico.

9.6.3. Implementation time

A - Continuous implementation;
B - Next academic year.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A - média;
B - alta.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

A - medium;
B - high.

9.6.5. Indicador de implementação

A - Número de entradas na biblioteca de procedimentos laboratoriais, técnicos, e administrativos dos alunos de doutoramento;
B - Funcionamento regular das unidades curriculares previstas no programa.

9.6.5. Implementation marker

A - number of entries in the Ph.D. students library of laboratorial, technical, or administrative procedures;
B - Regular functioning of the curricular units comprising the Doctoral Programme.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

A - Numero de candidatos aquém do desejado, com o consequente pequeno número de doutorandos, em virtude do número reduzido de bolsas actualmente em oferta;
B - Curso recente pelo que o seu número de diplomados não permite ainda avaliar a real eficácia do mesmo;
C - Número relativamente elevado de estudantes em dedicação parcial (especialmente docentes no ensino superior), o que origina uma duração média desses doutoramentos superior a 4 anos;

9.7.1. Weaknesses

A - Number of candidates is below the desirable, with the consequent small number of Ph.D. students, due to the reduced number of grants currently being offered;
B - Recent programme and hence the number of graduates does not yet allow proper assessment of its real effectiveness;
C - Relative high number of students in partial dedication (especially assistants in higher education institutes), leading to doctoral studies lasting longer than 4 years, on average;

9.7.2. Proposta de melhoria

A - As já enunciadas em 9.1.2.B, 9.5.2.A, 9.5.2.C, e 9.5.2.D;
B - Avaliar a eficácia do programa apenas quando o número acumulado de diplomados for significativo;
C - Pressionar os alunos a cumprir os prazos anunciando através das CAT (Comissões de Acompanhamento de Tese) o rigor com que serão aplicados os mecanismos de prescrição quando o aluno ultrapassar o tempo máximo legalmente permitido para a conclusão do doutoramento.

9.7.2. Improvement proposal

A - Those already mentioned in 9.1.2.B, 9.5.2.A, 9.5.2.C, and 9.5.2.D;
B - Assess the Programme effectiveness only when the accumulated number of graduations becomes significant;

C - Prompt the students to meet the deadlines by announcing through the CAT (Theses Follow-up Commissions) the rigorous way that the closure mechanisms shall be applied if the student does not meet the maximum legal time to conclude his/hers doctoral programme.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

A - Conforme indicado em 9.1.3.B, 9.5.3.A, 9.5.3.C e 9.5.3.D;

B - Ano académico futuro para o qual o número acumulado de graduações permitir uma avaliação estatisticamente significativa da eficácia do programa.

C - Dentro de dois anos lectivos

9.7.3. Implementation time

A - As indicated in 9.1.3.B, 9.5.3.A, 9.5.3.C e 9.5.3.D;

B - Future academic year for which the accumulated number of graduations allows a statistically significant assessment of the Programme's effectiveness;

C - Within two academic years.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A - Alta;

B - Média;

C - Baixa.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

A - High;

B - Medium;

C - Low.

9.7.5. Indicador de implementação

A - Aumento do número de candidatos e do número de doutorandos realizando o programa;

B - Avaliação da eficácia do programa assim que o número de diplomados acumulados for significativo;

C - Depois de decorridos os próximos dois anos académicos, todas as graduações serão completadas dentro do prazo legalmente permitido.

9.7.5. Implementation marker

A - Increase in the number of candidates and of Ph.D. students enrolled in the programme;

B - Assessment of the Programme's effectiveness as soon as the accumulated number of graduations becomes significant;

C - After the next two academic years, all graduations will be completed within the time frame legally allowed.

10. Proposta de reestruturação curricular

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

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

10.1.2.1. Study programme:

Mechanical Engineering

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	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

10.2.1. Study programme:
Mechanical Engineering

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	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
(0 Items)						

<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 respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.4. Objectivos 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 objectivos da unidade curricular.

<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's 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 objectivos 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 principal:

<sem resposta>