

ACEF/1314/14862 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:
Instituto Politécnico De Leiria

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Leiria

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia Mecânica

A3. study programme:
Mechanical Engineering

A4. Grau:
Licenciado

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):
Diário da República, 2.ª série — N.º 220 — 15 de Novembro de 2007

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):
520

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):
6 semestres

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

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:
67

A11. Condições de acesso e ingresso:*(07) Física e Química*

e

*(16) Matemática***A11. Entry Requirements:***(07) Physics and Chemistry*

and

(16) Mathematics

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:***Licenciado***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*
Ciências de Base	CB	36	0
Ciências da Engenharia	CE	40	0
Engenharia Mecânica	EM	74	17
Ciências Complementares	CC	13	5
(4 Items)		163	22

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A14.1. study programme:

Mechanical Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

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 Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Semester

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 Matemática	CB	Semestral	162	TP: 75; OT: 5	6	obrigatória
Álgebra Linear	CB	Semestral	135	TP: 60; OT: 5	5	obrigatória
Física	CB	Semestral	162	T: 30; TP: 30; PL: 15; OT: 5	6	obrigatória
Programação	CC	Semestral	162	TP: 30; PL: 45; OT: 5	6	obrigatória
Inglês	CC	Semestral	54	TP: 30; OT: 4	2	obrigatória
Química e Materiais	CB	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 6	5	obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - - 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Mecânica

A14.1. study programme:

Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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:
2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Semester

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)
Matemática Aplicada	CB	Semestral	162	TP: 60; PL: 15; OT: 6	6	obrigatória
Estatística	CB	Semestral	81	TP: 45; OT: 4	3	obrigatória
Desenho Técnico	CE	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	obrigatória
Tecnologia dos Materiais	CE	Semestral	162	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	6	obrigatória
Tecnologia Mecânica I	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Mecânica Aplicada	CB	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - - 3º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A14.1. study programme:
Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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:
3º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Semester

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)
Resistência dos Materiais	CE	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	obrigatória
Tecnologia Mecânica II	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Termodinâmica	CE	Semestral	135	T: 30; TP: 30; OT: 5	5	obrigatória
Mecânica dos Fluidos	CE	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	5	obrigatória
Processos de Transformação de Plásticos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Modelação Assistida por Computador	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória

(6 Items)

Mapa II - - 4º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***A14.1. study programme:***Mechanical Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***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:*4º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th Semester***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)
Órgãos de Máquinas I	EM	Semestral	135	T: 30; TP: 30; OT: 5	5	obrigatória
Processamento e Mecânica de Compósitos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Engenharia Assistida por Computador	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	obrigatória
Fabrico Assistido por Computador	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Opção I	EM	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Optativa
Electrotecnia e Electrónica Industrial	CE	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória

(6 Items)

Mapa II - - 5º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A14.1. study programme:
Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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:
5º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Semester

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)
Órgãos de Máquinas II	EM	Semestral	108	T: 30; TP: 30; OT: 5	4	obrigatória
Processos Avançados de Fabrico	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Opção II	EM	Semestral	189	T: 30; PL: 45; OT: 6	7	Optativa
Concepção e Desenvolvimento de Produto	EM	Semestral	108	T: 30; PL: 30; OT: 4	4	obrigatória
Simulação Computacional	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Automação Industrial	CE	Semestral	135	T: 30; PL:30; OT: 5	5	obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - - 6º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

A14.1. study programme:
Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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:

6º Semestre**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**
*6th Semester***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)
Qualidade e Gestão de Recursos	CE	Semestral	108	T: 30; TP: 30; OT: 5	4	obrigatória
Gestão da Produção e Manutenção	EM	Semestral	108	T: 30; TP: 30; OT: 5	4	obrigatória
Projecto Industrial	EM	Semestral	324	PL: 90; OT: 6	12	obrigatória
Seminário	CC	Semestral	81	S: 45; OT: 4	3	obrigatória
Opção III	EM/CC	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 6	5	Optativa
Inovação e Empreendedorismo	CC	Semestral	54	TP: 30; OT: 4	2	obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Opção I - 4º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:**
*Engenharia Mecânica***A14.1. study programme:**
*Mechanical Engineering***A14.2. Grau:**
*Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**
*Opção I***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**
*Option I***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**
*4º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:**
*4th Semester***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)
Desenho de Moldes e Plásticos	EM	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Optativa
Desenho de Construção Mecânica	EM	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Optativa

(2 Items)

Mapa II - Opção II - 5º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:*Engenharia Mecânica***A14.1. study programme:***Mechanical Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Opção II***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Option II***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***5th Semester***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)
Projecto de Moldes	EM	Semestral	189	T: 30; PL: 45; OT: 6 7		Optativa
Projecto Mecânico	EM	Semestral	189	T: 30; PL: 45; OT: 6 7		Optativa
(2 Items)						

Mapa II - Opção III - 6º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***A14.1. study programme:***Mechanical Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Opção III***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Option III***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***6º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***6th Semester***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)
--	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------	--------------------------------

Moldes e Processam. de Materiais Cerâmicos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 6 5	Optativa
Reologia	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 6 5	Optativa
Redes de Fluidos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 6 5	Optativa
Controlo de Gestão	CC	Semestral	135	TP: 60; OT: 4 5	Optativa

(4 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Outros

A15.1. Se outro, especifique:

Diurno + Pós-laboral + b-learning

A15.1. If other, specify:

Daytime + After working hours + b-learning

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)

Fábio Jorge Pereira Simões

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).

A17.4.2. 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:

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Campus 2
Morro do Lena - Alto do Vieiro
2411-901 Leiria
Apartado 4163*

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

[A19._Regulamento de Creditação.vA3ES.pdf](#)

A20. Observações:

O curso de Engenharia Mecânica possui atualmente um total de 294 alunos, dos quais 145 se encontram no regime Diurno, 147 alunos no regime pós-laboral e 1 aluno no regime de ensino a distância.

No ano letivo 2011/12 ingressaram no curso um total de 111 alunos:

- regime diurno: 52 (CNAES: 35; CET: 3; Outros: 14)

- regime pós-laboral: 59 (CNAES: 4; CET: 32; M23: 11; Outros: 12)

No ano letivo 2012/13 ingressaram no curso um total de 83 alunos:

- regime diurno: 42 (CNAES: 21; CET: 1; Reingressos: 8; Outros: 12)

- regime pós-laboral: 41 (CNAES: 1; CET: 19; M23: 7; Reingressos: 9; Outros: 5)

No ano letivo 2013/14 ingressaram no curso um total de 83 alunos:

- regime diurno: 34 (CNAES: 19; CET: 3; Reingressos: 7; Outros: 5)

- regime pós-laboral: 49 (CNAES: 1; CET: 21; M23: 11; Reingressos: 3; Outros: 13)

No regime pós-laboral é de referir a significativa percentagem de ingressos através dos concursos especiais para titulares de DET, o que vem de encontro aos objetivos preconizados por este regime, no qual se pretende dar oportunidade de prosseguimento de estudos, a nível superior, a pessoas no ativo ou estudantes provenientes de cursos profissionais. Neste regime é também de referir o elevado número de estudantes que optaram pelo estatuto de estudante a tempo parcial (cerca de 50 estudantes), o que lhes tem permitido melhorar o sucesso escolar.

Em relação à procura do ciclo de estudos, descrita no ponto 5.1.3 deste guião, pode verificar-se que o número de colocados pelo CNAES tem vindo a decrescer. Em contrapartida, o rácio de colocados em 1ª opção tem vindo a aumentar, sendo de 90%.

É de referir a nota média de ingresso para o regime diurno, que se situa nos 136,5 pontos.

O curso tem demonstrado boa receptividade junto das empresas da região. Um número muito significativo de diplomados do curso consegue colocação junto de empresas com ligação ao curso e/ou departamento de engenharia mecânica. Esta tendência poderá ainda ser potenciada através da inclusão de um estágio curricular no último semestre do curso.

A celebração de protocolos com empresas fornecedoras da indústria - componentes, software permitiu a colocação de software e equipamentos de última geração à disposição dos alunos e docentes. A proximidade com a indústria, que se verifica de um modo geral, é demonstrada pelo número de aulas abertas, seminários e eventos de divulgação com participação direta destas entidades.

Foi também desenvolvido um projeto de colaboração com escolas secundárias da região, (Projeto FIQUITEC - Da Física e Química à Tecnologia (PEC293)), com o duplo propósito de promover as áreas das ciências e tecnologias no ensino secundário, e em simultâneo divulgar a oferta formativa da instituição, nomeadamente nas áreas da engenharia mecânica, automóvel e biomecânica.

A20. Observations:

The Mechanical Engineering course has currently a total of 294 students, from which 145 are enrolled on the day regime, 147 are enrolled on the post-labour regime and 1 is enrolled on the distance-learning regime.

In the school year 2011/12, a total of 111 students entered the course:

- day regime: 52 (CNAES: 35; CET: 3; Others: 14)

- post-labour regime: 59 (CNAES: 4; CET: 32; M23: 11; Others: 12)

In the school year 2012/13, a total of 83 students entered the course:

- day regime: 42 (CNAES: 21; CET: 1; Re-entered: 8; Others: 12)

- post-labour regime: 41 (CNAES: 1; CET: 19; M23: 7; Re-entered: 9; Others: 5)

In the school year 2013/14, a total of 83 students entered the course:

- day regime: 34 (CNAES: 19; CET: 3; Re-entered: 7; Others: 5)

- post-labour regime: 49 (CNAES: 1; CET: 21; M23: 11; Re-entered: 3; Others: 13)

In the post-labouring regime it is possible to observe a significant ratio of students entering through special admissions for DET holders, thus meeting the objectives recommended by this regime, which intends to provide workers or students coming from professionalizing courses the chance of proceeding to higher level studies. In this regime, it must be noted the growing number of students enrolling on a partial time regime, which has been enabling higher approval rates in curricular units.

Regarding the demand of the study cycle, as described in point 5.1.3 of this report, the number of students placed through CNAES has been observed to decrease. In opposition, the ratio of 1st choice placed students has been increasing, reaching 90% in this school year. A special mention should be done to the average enrolment grade, which is now 136,5 points.

The course has been displaying good acceptance within companies of the region. A significant number of graduate students has been placed on companies linked to the course or to the department of mechanical engineering. This trend may be reinforced if an intern-ship is included on the study plan, at the final semester of the course.

The implementation of protocols with several industry supplying companies, such as software and component companies, has enabled state of the art software and equipments to be set available for students and teachers. In general, there is a proximity with industrial companies, verifiable by the number of open-classes, seminars and other dissemination events where those entities participate directly.

A collaboration project involving high-schools has been proposed, and is now underway (FIQUITEC Project – From Physics and Chemistry to Technology (PEC293)), having the dual purpose of promoting the science and technology areas in high-schools, and simultaneously spread the institution's course portfolio, namely in the areas of mechanical engineering, automotive engineering and biomechanics.

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 ciclo de estudos está especialmente vocacionado para responder às crescentes necessidades e expectativas da indústria moderna no sentido de aumentar a sua competitividade e produtividade, ministrando conhecimentos ao nível da conceção e desenvolvimento de novos produtos, das novas tecnologias assistidas por computador, do projeto de moldes e plásticos e do projeto mecânico, dos materiais, dos processos e da eletromecânica, bem como conhecimentos básicos de gestão.

Pretende-se que os licenciados em Engenharia Mecânica possuam uma sólida formação de base, associada a

um leque significativo de competências de índole prática, por forma a que a sua integração na indústria constitua uma mais-valia significativa.

O leque de formação é abrangente, permitindo que o diplomado exerça funções em diversos setores industriais, tais como metalomecânica, moldes e plásticos, entre outras, mas também em centros tecnológicos, laboratórios e outros.

1.1. Study programme's generic objectives.

The study cycle is particularly aimed at meeting the growing demands and expectations of modern industries, towards an increase in competitiveness and productivity, by developing knowledge in the areas of product design and development, computer-aided technologies, project of moulds and plastic parts, mechanical project, materials, manufacturing processes, electromechanical technologies, as well as basic management skills.

Graduate students are intended to have solid base-knowledge, coupled with a significant set of practical skills, in order to integrate industries as a significant added value.

The formation range is broad, allowing the graduate student to work on several industrial sectors, such as manufacturing industries, and also non industrial - research centres, technological centres, among others.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

O Instituto Politécnico de Leiria é uma instituição pública de ensino superior comprometida com a formação integral dos cidadãos, a aprendizagem ao longo da vida, a investigação, a difusão e transferência do conhecimento e cultura, a qualidade e a inovação. Promove ativamente o desenvolvimento regional e nacional e a internacionalização. Valoriza a inclusão, a cooperação, a responsabilidade, a criatividade e o espírito crítico e empreendedor. A Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria é uma unidade orgânica do Instituto Politécnico de Leiria, que tem como missão formar pessoas altamente qualificadas, numa perspetiva interdisciplinar e num contexto de excelência, com capacidade de adaptação à mudança, promover a investigação, inovação e empreendedorismo e a aprendizagem ao longo da vida, sendo uma força motriz de desenvolvimento regional numa perspetiva global. A licenciatura em Engenharia Mecânica enquadra-se na área das Engenharias, uma das áreas de enfoque da ESTG. Os objetivos definidos desta licenciatura vão ao encontro do estabelecido na missão da ESTG, visto que se pretende promover a aprendizagem ao longo da vida, formando profissionais competentes, dotados de capacidade de adaptação à mudança e com autonomia na aprendizagem, quer durante a frequência do curso, quer após a entrada no mercado de trabalho. Mais ainda, é objetivo do curso de Eng. Mecânica o desenvolvimento de competências ao nível da investigação e desenvolvimento, execução e gestão de trabalhos ou projetos, não esquecendo os valores da inclusão, da cooperação, da responsabilidade, da criatividade, do espírito crítico e do espírito empreendedor.

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

The Polytechnic Institute of Leiria is a public institution of higher education committed to the formation of citizens, lifelong learning, research, dissemination and transfer of knowledge and culture, quality and innovation. It promotes national and regional development and internationalization. It values the inclusion, cooperation, responsibility, creativity and critical thinking and entrepreneurship. ESTG is one of the IPL units, with the mission to train highly qualified people in a context of interdisciplinary and excellence, capable of adapting to change, promotes research, innovation and entrepreneurship and lifelong learning. In addition it intends to be a driving force for regional development in a global perspective. The undergraduate degree of Mechanical Engineering is part of Engineering field, one of the focus areas of ESTG. The stated objectives of this undergraduate degree meet the established mission of ESTG, since its aim is to promote lifelong learning, training highly qualified people, with dynamic capability, provided with the capacity to adapt to changes and have autonomy in learning, whether during the degree, or after the entry into the labor market. Moreover, it is a goal of the degree to develop skills in order to design, plan, implement and manage projects, keeping in mind the values of inclusion, cooperation, responsibility, creativity and critical thinking and entrepreneurship.

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

A informação referente ao ciclo de estudos é disponibilizada na página de internet da ESTG e do IPL, no portal do estudante. A Coordenação de Curso (CC) promove reuniões com todos os docentes do ciclo de estudos no início de cada semestre, com o intuito de coordenar os trabalhos com vista à persecução dos objetivos do curso. No final de cada semestre é realizada nova reunião onde é efetuado um balanço do trabalho realizado ao longo do semestre. A CC reúne igualmente com todos os estudantes do curso, por anos curriculares e regimes, no final do semestre (com vista a proceder a um balanço do funcionamento do curso no semestre e a recolher sugestões de melhoria). No início de cada ano letivo decorre uma sessão de boas vindas aos novos estudantes do curso, com vista à sua mais eficaz integração e onde é transmitida informação sobre a ESTG, serviços e recursos disponíveis para os estudantes.

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

Information about the study cycle is available on the ESTG website and also on IPL website, at the students portal. The Course Coordination (CC) promotes reunions with teachers at the beginning of the semester, in order to coordinate working methodologies aiming towards the course objectives. At the end of each semester, another meeting takes place, with the purpose of performing a review of all the semester's activities. The CC also promotes meetings with students of all curricular years and regimes, at the end of the semester, to perform a review and collect improvement suggestions. At the beginning of each semester, a welcome session for new students takes place. Its purpose is to promote integration and provide information about the course,

and about the school's services and resources available to students.

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.

De acordo com os Estatutos do IPL (Despacho Normativo n.º 35/2008, 2.º série, n.º 139, de 21 de julho, com a Retificação n.º 1826/2008, 2.ª série, n.º 156, 13 de agosto) existem os seguintes órgãos com atribuições nestes domínios: Conselho Académico, Conselho Técnico-Científico, Conselho Pedagógico, comissão científico-pedagógica de curso (artigos: 17.º, 18.º, 19.º, 54.º e 57.º). Estes órgãos, de acordo com os artigos mencionados, são responsáveis pela aprovação do ciclo de estudos e sua revisão. A distribuição de serviço docente é aprovada pelo Conselho Técnico-Científico, sob proposta do coordenador de departamento em articulação com os coordenadores de curso. A atualização programática parte em primeira instância dos responsáveis das UC e/ou das comissões científico-pedagógicas de curso.

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 of the Polytechnic Institute of Leiria (Normative Order no. 35/2008, 2nd series, no. 139, dated July 21st, amended by Amendment no. 1826/2008, 2nd series, no. 156, dated August 13th) the following bodies are responsible for the abovementioned tasks: Academic Council, Technical and Scientific Board, Pedagogical Board, scientific and pedagogical commission (articles 17, 18, 19, 54, and 57). According to those articles, these bodies are responsible for approving and revising the degree programme. The academic staff workload distribution is proposed by the head of the department, with the help of course coordinators, and is then approved by the Technical and Scientific Board. The main lecturer of each curricular unit and the degree programme's scientific and pedagogical commission are responsible for programme updates.

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.

Os estatutos do IPL prevêem diversos órgãos associados a outros tantos níveis de decisão. O conselho técnico-científico (CTC) é constituído por docentes das escolas, o conselho pedagógico (CP) é um órgão consultivo formado por docentes e estudantes em igual número, e ao nível do curso, a comissão científico-pedagógica (CCP) é formada pelo coordenador de curso, e por mais 3 professores - um por cada regime do curso e um designado pelo CP - e 3 estudantes - 2 delegados de curso (um por regime), eleitos pelos seus pares, e um estudante designado pelo CP.

A CCP reúne periodicamente, quer para aferir as metodologias de ensino-aprendizagem propostas no início de cada semestre, quer para elaborar o relatório de curso. As reuniões com alunos para balanço do funcionamento do curso são também acompanhadas pelos membros da CCP.

O Provedor do Estudante, eleito de forma universal por todos os membros da comunidade académica, tem por função dar resposta a reclamações e sugestões de estudantes.

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.

IPL statutes predict various organs associated with as many levels of decision. The Technical and Scientific Council (CTC) is formed by teachers from the school, the pedagogical council (CP) is an advisory committee composed of equal number of teachers and students, and at the course level, the scientific-pedagogical commission (CCP) is formed by the course coordinator, and 3 more teachers - one for each regime of the course and one appointed by the CP - and 3 students - course 2 delegates (one per regime), elected by their peers, and a student appointed by the CP.

The CCP meets regularly, both to assess the methodologies of teaching-learning proposals at the beginning of each semester, and to elaborate the course report. Meetings with students to review the operation of the course are also accompanied by members of the CCP.

The Student Provider, elected universally by all members of the academic community, is intended to respond to complaints and suggestions from students.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Ao nível do ensino, os mecanismos de qualidade definidos nos Estatutos do IPL concretizam-se através das competências atribuídas aos coordenadores de curso, comissões científicas e pedagógicas de curso, Conselhos Pedagógicos, Conselhos Técnico-Científicos, Conselho Académico e Conselho para a Avaliação e

Qualidade.

É monitorizada a garantia de qualidade da oferta formativa nos processos de criação, alteração, suspensão e revisão de ciclos de estudos.

Ao nível do ciclo de estudos, o coordenador de curso é responsável por produzir o relatório de curso (art.º 80.º dos Estatutos) em conjunto com a comissão científico-pedagógica do curso, onde é feita uma avaliação do funcionamento e dos resultados, incluindo a análise aos inquéritos pedagógicos aos estudantes, e são elencadas medidas corretivas e de melhoria propostas para o ano letivo seguinte. O relatório anual de curso é apreciado pelo Conselho Técnico-Científico, Conselho Pedagógico e Conselho para a Avaliação e Qualidade.

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

The quality mechanisms regarding educational activities are defined in the Statutes of the IPL, and are materialized in the duties and actions required from course coordinators, scientific and pedagogical commissions, the Pedagogical Boards, the Technical and Scientific Boards, the Academic Council, and the Assessment and Quality Council.

The quality of the institute's degree programmes is verified in their creation, modification, suspension and revision.

The course coordinator and the scientific and pedagogical commission are responsible for preparing the annual degree programme evaluation report (article 80 of the Statutes of IPL). This report considers the degree programme's functioning and results, and includes the results of students' surveys, and suggestions of corrective and improvement measures for the following academic year. This report is analysed by the Technical and Scientific Board, the Pedagogical Board, and the Assessment and Quality Council.

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

Ao nível global compete ao Conselho para a Avaliação e Qualidade (art.º 53.º dos Estatutos) definir as políticas institucionais de avaliação e qualidade e fixar os padrões de qualidade e seus níveis de proficiência. O Presidente é também responsável por tomar as medidas necessárias à garantia da qualidade do ensino e da investigação na instituição e nas UO e propor as iniciativas necessárias ao bom funcionamento da instituição. Os Conselhos Geral, Académico e de Gestão, o Provedor do Estudante e, nas UO, o Diretor, o coordenador de departamento e os Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico têm atribuições diversas em áreas relacionadas com os mecanismos de garantia de qualidade.

Ao nível do ciclo de estudos cabe ao coordenador de curso toda a coordenação pedagógica e científica do curso (art.º 77.º dos Estatutos). Em conjunto com a comissão científico-pedagógica, onde estão integrados estudantes, são agentes diretos de diagnóstico, ação e feedback junto de docentes e estudantes.

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

The Assessment and Quality Council (article 53 of the Statutes of IPL) is responsible for defining the IPL's assessment and quality policies, and establishing quality standards and their proficiency levels. The President of IPL is responsible for promoting measures for education and research quality assurance, in the institute and its schools, and suggesting initiatives for the institute's good functioning.

The General Council, Academic Council and Management Council, Students' Ombudsman, school Director, head of department, Technical and Scientific Board, and Pedagogical Board all have responsibilities concerning quality assurance mechanisms.

According to article 77 of the Statutes of IPL, the course coordinator is responsible for the pedagogical and scientific coordination of the degree programme. The course coordinator and the scientific and pedagogical commission, which includes students, are direct diagnosis, action and feedback elements, working with lecturers and students.

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

A garantia de qualidade faz-se pela existência de instrumentos operacionais de diagnóstico, seguido de medidas de melhoria, implementação das mesmas e acompanhamento, num ciclo permanente de atuação. O Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPL, que se encontra em fase de consolidação, conta com a participação e auscultação de estudantes, pessoal docente, pessoal não docente e entidades externas, quer através da participação nos órgãos, quer através de diversos instrumentos de recolha de informação e questionários periodicamente aplicados. Os inquéritos aos estudantes para avaliação do funcionamento letivo, propostos semestralmente pelos Conselhos Pedagógicos, e o relatório anual de avaliação do curso, contendo a informação estatística sobre aprovações, reprovações, metodologias de ensino, carga de trabalho e desempenho pedagógico das unidades curriculares e as medidas propostas e adotadas para corrigir anomalias verificadas, são instrumentos privilegiados de monitorização.

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

Quality assurance is achieved by means of operational diagnosis tools, followed by the definition of improvement measures, their implementation, and monitoring, in a permanent activity cycle.

The institute's internal system of quality assurance is currently being implemented, and includes suggestions from students, academic staff, non-academic staff, and external entities, whether they are members of the institute's bodies or through several information gathering tools and periodical surveys.

Some of the institute's most effective monitoring tools are the students' surveys, fully defined, implemented, and coordinated by the Pedagogical Board, which are a tool for assessing academic functioning, as well as the annual degree programme evaluation report, that includes statistical data on approval and failure rates,

lecturing methodologies, subjects' workload and pedagogical performance, as well as suggested measures, and those already implemented in order to correct any irregularity.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<http://www.ipleiria.pt/servicos/gaq/Paginas/manualdeapoioaosistemainternodegarantiadaqualidade.aspx>

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

Tal como se encontra definido nos Estatutos do IPL, é elaborado anualmente um relatório de curso pelo coordenador de curso, contendo uma série de indicadores relativos ao curso, o parecer da comissão científica-pedagógica de curso, assim como os resultados dos questionários pedagógicos semestrais a docentes e estudantes. Neste relatório são propostas medidas de melhoria para o ano letivo seguinte e é feita a monitorização das medidas propostas no ano anterior.

O relatório é apreciado pelo Conselho Técnico-Científico e Pedagógico das UO e pelo Conselho para a Avaliação e Qualidade, responsável pelo estabelecimento dos mecanismos de autoavaliação regular do desempenho do instituto, das suas unidades orgânicas, bem como das atividades científicas e pedagógicas sujeitas ao sistema nacional de avaliação e acreditação, devendo, nos termos da lei, garantir o seu cumprimento, a execução das obrigações legais e a colaboração com as instâncias competentes.

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

As defined by the Statutes of IPL, the annual degree programme evaluation report is prepared by the course coordinator, and includes information about the degree, the opinion of the degree programme's scientific and pedagogical commission, and the results of students' and lecturers' surveys, as well as suggestions of improvement measures for the following academic year, and the monitoring of the measures suggested in the previous year.

This report is analysed by both the Technical and Scientific Board, and the Pedagogical Board, and then submitted to the Assessment and Quality Council, which is the board responsible for establishing regular self-assessment tools of the performance of the institute, its schools, and all the scientific and pedagogical activities which are subject, by law, to a national evaluation and accreditation system, and which must ensure the fulfilment of the law, the implementation of legal duties, and the cooperation with the competent bodies.

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

O curso foi registado pela ANET - Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, em 22 de Dezembro de 2009.

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

The course was registered by ANETI - National Association of Technical Engineers, in 22nd December 2009.

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 / Map VI - Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Biblioteca (1)	3483
Salas de aula (43)	3584.9
Anfiteatros (7)	1160.9
Laboratórios de Ensino (43)	5869.8
Laboratórios de Investigação (35)	897.7
Salas de apoio (1)	160
Salas de informática (2)	302.4
Laboratório de Fabrico Rápido	99.8
Laboratório de Engenharia Assistida por Computador	52
Laboratório de Termodinâmica e Fluidos	102
Laboratório de Materiais	84.5
Laboratório de Projecto Assistido por Computador	61.5
Laboratório de Projecto de Moldes	100
Laboratório de Tecnologia Mecânica	300

Laboratório de Química	112.8
Sala de Desenho	170
Sala de Projecto de Engenharia Mecânica / EGI	97
Laboratório de Automação	118
Laboratório de Energia	120.8
Laboratório de Robótica	177
Laboratório de Prototipagem Rápida e Engenharia Inversa	46.8

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
Centro de Maquinação Cincinnati Milacron	1
Torno Mecânico Paralelo c/ travão de paragem	1
Máquina de Electroerosão/Penetração	1
Máquinas de Injecção de Plástico	2
Fresadora Universal	1
Rectificadora	1
Fresadora CNC	2
Quinadora	1
Fornos	3
Equipamento de Soldadura - TIG, MIG/MAG, Plasma, SER, resistência	5
Extrusora	1
Computadores de Laboratórios CAD/CAM/Projecto	39
Softwares disponíveis nos Laboratórios de CAD/CAM/Projecto - Ansys 11.0; AutoCAD 2010; Cimatron E 8.5; Hasco; Invesalio 1.0; Matlab R2007a; Office e OpenOffice; Moldflow 4.1; Unigraphics NX3; Scilab 5.1.1; SolidEdge ST; Solidworks 2009; TopSolid 2008; MDSolids	1
Equipamento de estereolitografia Stereo 300 p/ laser UV	1
Scanner/Digitalização Laser	1
Projector de Perfis	1
Máquina de Medição Tridimensional	1
Analizador Espectral	1
Prototipagem rápida subtractiva Mod. MDX-650A	1
Digitalização por laser Mod. LPX-250	1
Equipamento de prototipagem Thermojet multi-jet modeling	1
Sistema de aquisição e visualização de dados biomédicos Biopac Student Lab	1
Máquina Universal Servo-Hidráulica de Ensaio Mecânicos	1
Máquina Universal Electromecânica Ensaio Mecânicos	2
Extensómetro incremental, tipo Clip	1
Extensómetro "Crack growth"	1
Durómetros	5
Reómetro Capilar	1
Calorímetro	2
Analizador Mecânico Diferencial	1
Máquina de Ensaio do Índice de Vicat	1
Plastómetro de Extrusão	1
Máquina de Ensaio de Resistência à Abrasão	1
Equipamento de Ensaio à Fluência	1
Viscosímetros	2
Microscópio Óptico	1
Máquina de medição da resistividade eléctrica	1
Polidora Mecânica (preparação amostras)	1
Densímetro	1
Polarímetro	1
Bateria de 3 Reactores CSTR	1
Visualização de Escoamentos	1

Rugosímetro portátil	1
Máquina de percussão RETEC p/ medição de Ip	1
Máquina RRIM	1
Unidade Didáctica - Bancada p/ estudo dos princípios Termodinâmicos de Ar-Húmido	1
Banco de Hidráulica	1
Bancada Hidroestática	1
Aparelho de Bernoulli	1
Estiradores	28

3.2 Parcerias

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

O curso estabeleceu parcerias de cooperação em projetos/atividades de I&D e programas de mobilidade para docentes e estudantes, tais como:

- *Cast Products and Mould Designer Skills at the European Transnational Context; Tampere University of Technology, Technical College John Atanasov, Technical University of Gabrovo, Tampere Polytechnic, Helsinki University of Technology, École Centrale, entre outros;*
- *Effective and Reliable Routes to the Fabrication of Devices for Medical Applications Trough Reaction Injection Moulding; University of Reading;*
- *Product Life Cycle in Two Weeks (PLM2), Erasmus Intensive Programme; University College Ghent, Universitat de Girona.*

Parcerias com várias Universidades internacionais: University College Ghent, (Filandia); Universidade de Girona, Universidade Rey Juan Carlos, Universidade Politécnica da Catalunha (Espanha); Universidade Estadual de Campinas (Brasil); entre outras.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The course has established collaborative partnerships on projects/R&D activities and mobility programs for teachers and students, such as :

- *Cast Products and Mould Designer Skills at the European Transnational Context; Tampere University of Technology, Technical College John Atanasov, Technical University of Gabrovo, Tampere Polytechnic, Helsinki University of Technology, École Centrale, among others;*
- *Effective and Reliable Routes to the Fabrication of Devices for Medical Applications Trough Reaction Injection Moulding; University of Reading;*
- *Product Life Cycle in Two Weeks (PLM2), Erasmus Intensive Programme; University College Ghent, University of Girona.*

Partnerships with several international universities: University College Ghent (Filand); University of Girona, University of Rey Juan Carlos, Polytechnic University of Catalonia (Spain), University Estadual of Campinas (Brazil), among others.

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

O curso de desenvolve uma colaboração próxima com outros ciclos de estudos, incluindo os Mestrados(2) e os CET's(7) associados ao ciclo de estudos. Colabora ativamente com outros cursos do DEM (Eng. e Gestão Industrial, Eng. Automóvel, Biomecânica) e fora do DEM (Tecnologia Equipa. de Saúde, Infor. para a Saúde, Eng. Energia e Ambiente, Eng. Electrotécnica, entre outros).

O corpo docente colabora com outras IES, nomeadamente através de: projetos de investigação, integração de júris, orientações de teses de mestrado e doutoramento, ou através da integração em centros de investigação. São exemplos a colaboração com diversas Universidade tais como: Universidade do Minho, Universidade do Porto, Universidade de Coimbra, Instituto Superior Técnico, entre outras.

Existem outros protocolos de colaboração, destinados aos estudantes, estabelecidos entre o IPL e outras IES nacionais, por exemplo o Consórcio Erasmus Centro, com todos os Institutos Politécnicos da Região Centro.

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

The course develops a close collaboration with othe study cycles, including the Masters Degrees (2) and CET's (7) associated with the course. Is actively collaborating with other courses in DEM (Engineering and Industrial Management, Automotive Engineering, Biomechanics) and outside the DEM (Tech. of Healthcare Equip, Health IT., Energy and Environment Engineering, Electrical Engineering, etc.).

The teaching staff collaborates with other HEIs, including through: research projects, integration in review boards, orientations of masters and doctoral theses, or through integration in research centers. University of Minho, University of Porto, University of Coimbra, Instituto Superior Técnico, among others, are examples of those.

There are other protocols for collaboration, for students, established between the IPL and other national IES, eg the Consortium Erasmus Centre with all Polytechnic Institutes of the Central Region.

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

Os docentes são incentivados a estabelecer contatos com outras Instituições como forma de promover a cooperações interinstitucionais, no ciclo de estudos. É igualmente incentivado a sua participação em atividades, de outras IES, no âmbito de protocolos firmados, nomeadamente em júris de concursos, de dissertações de mestrado e de doutoramento.

Do ponto de vista processual são identificadas as seguintes etapas:

- 1. A coordenação científica designa as Instituições a contactar e os termos dessa abordagem*
- 2. É remetido um ofício às Instituições, solicitando a sua colaboração*
- 3. Realização de uma reunião, caso necessário, com a coordenação do ciclo de estudos e/ou Instituição para consolidação de informação*
- 4. Caso o pedido seja deferido, as partes envolvidas formalizam a parceria, com a celebração de um acordo específico.*

Têm sido celebrados diversos protocolos de colaboração com instituições, os quais são indicadores do reconhecimento da qualidade do trabalho de I&D e PSER desenvolvido.

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

Teachers are encouraged to establish contacts with other institutions as a way to promote inter-agency cooperation in the study cycle. Participation in activities of other HEI's, under signed protocols, particularly in faculty selection boards and dissertations, is also encouraged.

From a procedural viewpoint, the following steps are identified:

- 1. The scientific coordination designates the entities to be contacted, and the terms of this approach;*
- 2. A letter is sent to the institutions requesting their cooperation;*
- 3. If necessary, a meeting between the course coordination and the potential partner to gather more information is promoted;*
- 4. If the request is accepted, the partnership is formalized through a specific agreement.*

Several cooperation protocols with institutions have been concluded, which indicates the recognition of the quality of the work of R&D and service provisions developed.

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

O ciclo de estudos mantém um excelente relacionamento com o tecido empresarial e o sector público, que se baseia em grande parte na demonstração das competências científicas. São exemplos dessas colaborações:

- existência de contactos permanentes entre docentes e empresas/entidades publicas, nomeadamente, pela: participação em projetos, prestações de serviço de consultadoria, laboratoriais, entre outros;*
- participação frequente de docentes e estudantes em eventos empresariais (seminários, feiras, ações de divulgação, entre outros);*
- participação de empresas na vida escolar (Dia aberto, Academia de verão, Seminários, entre outros);*
- realização de trabalhos em empresas, com significativa profundidade científica e técnica, no âmbito de UC de EM (Projeto Mecânico e Projeto Industrial, entre outras);*
- realização do "FIQUITEC", projeto para estimular a apetência dos estudantes do ensino secundário pelas áreas das ciências e tecnologias;*
- criação da Academia Siemens.*

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

The study cycle maintains an excellent relationship with the industrial and public sector, which is based largely on the demonstration of the scientific expertise. Examples of these collaborations are:

- existence of permanent contacts between teachers and companies / public institutions, in particular by: participation in projects, provision of consultancy services, laboratory, among others;*
- frequently attended by faculty and students in business events (seminars, trade shows, dissemination actions, among others);*
- participation in school life companies (Open Day, Summer Academy , Seminars, among others);*
- carrying out work at companies with significant scientific and technical depth , within curricular units of ME (Mechanical project and Industrial project, among others);*
- Realization of the "FIQUITEC" project to stimulate the attractiveness of high school students for science and technology;*
- creation of the Siemens Academy .*

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Ana Isabel Gonçalves Mendes

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

Ana Isabel Gonçalves Mendes

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 Adjunto 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 Carlos Alves Urbano

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

António Carlos Alves Urbano

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:

Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Manuel da Costa Vieira

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

Carlos Manuel da Costa Vieira

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:

Equiparado a Professor Adjunto 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 - Cidália dos Anjos Martinho Macedo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Cidália dos Anjos Martinho Macedo***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 Coordenador 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 - Fátima Maria Carvalhinhas Barreiros****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fátima Maria Carvalhinhas Barreiros***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 Coordenador ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Fernando António Videira Silvano****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando António Videira Silvano***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 Adjunto 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 Miguel Peralta Siopa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Miguel Peralta Siopa

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 Adjunto 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 Magno Lopes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Magno Lopes

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 Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Ana Cristina Soares de Lemos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cristina Soares de Lemos

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 Coordenador ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carlos Alexandre Bento Capela****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Alexandre Bento Capela***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 Coordenador ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carlos Fernando Couceiro de Sousa Neves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Fernando Couceiro de Sousa Neves***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 Coordenador ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carlos Manuel Pereira Costa e Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Manuel Pereira Costa e Sousa***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:*Equiparado a Assistente 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 - Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro***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 Adjunto 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 - Eunice Sandra Gomes de Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Eunice Sandra Gomes de Oliveira***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:***Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Fernando da Conceição Batista****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando da Conceição Batista***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 Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Fernando Francisco de Jesus Romeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Francisco de Jesus Romeiro

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 Coordenador 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 - Helder Manuel Ferreira Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Helder Manuel Ferreira Santos

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 Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Maria Helena Coelho Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Helena Coelho Ribeiro

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 Coordenador 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 - Irene Sofia Carvalho Ferreira

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

Irene Sofia Carvalho Ferreira

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 Adjunto 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 Rafael da Costa Sanches Galvão

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

João Rafael da Costa Sanches Galvão

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Matias

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

João Manuel Matias

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:

Equiparado a Assistente 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 - Joel Bastos Morgado

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

Joel Bastos Morgado

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:

Equiparado a Assistente 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 - Joel Oliveira Correia Vasco

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

Joel Oliveira Correia Vasco

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 Adjunto 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 - Fábio Jorge Pereira Simões**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fábio Jorge Pereira Simões***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 Adjunto 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 Guilherme Leitão Dantas****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Guilherme Leitão Dantas***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 Adjunto 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 - Kirill Ispolnov****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Kirill Ispolnov***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 Adjunto 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 - Luis Manuel de Jesus Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis Manuel de Jesus 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 Adjunto 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 Ramos Perdigoto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Miguel Ramos Perdigoto

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:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Maria Leopoldina Mendes Ribeiro de Sousa Alves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Leopoldina Mendes Ribeiro de Sousa Alves

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 Coordenador 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 Mário Henriques Pereira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Mário Henriques Pereira***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 Adjunto 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 - Mário António Simões Correia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Mário António Simões Correia***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 Adjunto 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 - Milena Maria Nogueira Vieira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Milena Maria Nogueira Vieira***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 Adjunto 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 - Milton dos Santos Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Milton dos Santos Ferreira***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 Adjunto 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 - Nuno Miguel Carpinteiro André****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Miguel Carpinteiro André***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:*Equiparado a Assistente 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 - Nuno Alexandre Gonçalves Martinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Alexandre Gonçalves Martinho***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 Adjunto 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 - Nuno Manuel Rosa Santos Órfao

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Manuel Rosa Santos Órfao

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:
Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Paulo Alexandre Pinheiro Gameiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Alexandre Pinheiro Gameiro

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:
Assistente ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Paulo Alexandre Matos Henriques de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Alexandre Matos Henriques de Carvalho

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:

Equiparado a Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Jorge da Costa Parente Novo

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

Paulo Jorge da Costa Parente Novo

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:

Equiparado a Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Manuel da Conceição Custódio

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

Pedro Manuel da Conceição Custódio

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel Gonçalves Martinho

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

Pedro Miguel Gonçalves Martinho

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 Adjunto 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 - Rolando Lúcio Germano Miragaia

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

Rolando Lúcio Germano Miragaia

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:

Equiparado a Assistente 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 - Rui Miguel Barreiros Ruben

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

Rui Miguel Barreiros Ruben

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Isabel Mendes Rosa Marques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Isabel Mendes Rosa Marques***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 Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria de Lurdes das Neves Godinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria de Lurdes das Neves Godinho***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:*Equiparado a Professor Adjunto 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 - Paula Rosa dos Santos Orfão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Rosa dos Santos Orfão***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 Adjunto 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 - Adonay Custódia dos Santos Moreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Adonay Custódia dos Santos Moreira

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 Adjunto 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 Maria Gouveia Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Maria Gouveia 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 Adjunto 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 - Nuno Manuel Rosa dos Reis

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Manuel Rosa dos Reis

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:
Equiparado a Assistente 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 - Miguel Ângelo Duarte Neves Matias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Miguel Ângelo Duarte Neves Matias***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:***Equiparado a Professor Adjunto 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
Ana Isabel Gonçalves Mendes	Doutor	Matemática Pura	100	Ficha submetida
António Carlos Alves Urbano	Mestre	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Carlos Manuel da Costa Vieira	Mestre	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Cidália dos Anjos Martinho Macedo	Doutor	Física-Matemática	100	Ficha submetida
Fátima Maria Carvalhinhas Barreiros	Doutor	Engenharia Mecânica - especialidade de Ciência dos Materiais	100	Ficha submetida
Fernando António Videira Silvano	Mestre	Ciências da Engenharia (Especialização Engenharia Industrial)	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Peralta Siopa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Manuel Magno Lopes	Mestre	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Ana Cristina Soares de Lemos	Doutor	Matemática /Mathematics	100	Ficha submetida
Carlos Alexandre Bento Capela	Doutor	Especialidade de construção mecânica	100	Ficha submetida
Carlos Fernando Couceiro de Sousa Neves	Doutor	Eng ^a Eletrotécnica - Robótica	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Pereira Costa e Sousa	Licenciado	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro	Mestre	Mestrado em Sistemas e Automação, ramo de Automação Industrial	100	Ficha submetida
Eunice Sandra Gomes de Oliveira	Doutor	Eng. Eletrotécnica - Optimização e Teoria de Sistemas	100	Ficha submetida
Fernando da Conceição Batista	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Fernando Francisco de Jesus Romeiro	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Helder Manuel Ferreira Santos	Doutor	Eng ^a Mecânica - Energia	100	Ficha submetida

Maria Helena Coelho Ribeiro	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Irene Sofia Carvalho Ferreira	Doutor	Engenharia Industrial e Gestão	100	Ficha submetida
João Rafael da Costa Sanches Galvão	Doutor	Eletrotecnia e Computadores	100	Ficha submetida
João Manuel Matias	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Joel Bastos Morgado	Mestre	Engenharia Mecânica, especialidade de Termodinâmica e Fluidos	100	Ficha submetida
Joel Oliveira Correia Vasco	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros e Compósitos	100	Ficha submetida
Fábio Jorge Pereira Simões	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Guilherme Leitão Dantas	Doutor	Ciências Económicas e Empresariais	100	Ficha submetida
Kirill Ispolnov	Doutor	Bioquímica, ramo Regulação Bioquímica	100	Ficha submetida
Luis Manuel de Jesus Coelho	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Ramos Perdigoto	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Maria Leopoldina Mendes Ribeiro de Sousa Alves	Doutor	Engenharia de Mecânica	100	Ficha submetida
António Mário Henriques Pereira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Mário António Simões Correia	Doutor	Ciências e Engenharia de Polímeros e Compósitos	100	Ficha submetida
Milena Maria Nogueira Vieira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Milton dos Santos Ferreira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Carpinteiro André	Licenciado	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Nuno Alexandre Gonçalves Martinho	Doutor	Engenharia Mecânica – Especialidade de Aerodinâmica	100	Ficha submetida
Nuno Manuel Rosa Santos Órfao	Mestre	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Pinheiro Gameiro	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Matos Henriques de Carvalho	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Paulo Jorge da Costa Parente Novo	Licenciado	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Pedro Manuel da Conceição Custódio	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Gonçalves Martinho	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros e Compósitos	100	Ficha submetida
Rolando Lúcio Germano Miragaia	Mestre	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Rui Miguel Barreiros Ruben	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Ana Isabel Mendes Rosa Marques	Doutor	Tradução	100	Ficha submetida
Maria de Lurdes das Neves Godinho	Mestre	Literatura Alemã e Comparada e Cultura	100	Ficha submetida
Paula Rosa dos Santos Orfão	Doutor	Linguística	100	Ficha submetida
Adonay Custódia dos Santos Moreira	Doutor	Tradução	100	Ficha submetida
José Maria Gouveia Martins	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Nuno Manuel Rosa dos Reis	Licenciado	Gestão	100	Ficha submetida
Miguel Ângelo Duarte Neves Matias	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
			5000	

<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**

49

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)

98

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

49

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)

98

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

31

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)

62

4.1.3.4.a Número de docentes em tempo integral com o título de especialista

1

4.1.3.4.b Percentagem de docentes em tempo integral com o título de especialista (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

2

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

14

4.1.3.5.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)

28

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

13

4.1.3.6.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)

26

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

Ao nível da avaliação de desempenho, constituem procedimentos de recolha de informação da atuação dos docentes: a aplicação dos questionários pedagógicos semestrais feitos aos estudantes; a aplicação dos questionários pedagógicos semestrais à equipa docente e ao responsável da equipa docente; a receção de reclamações dos estudantes pelo coordenador de curso; os dados académicos sobre o desempenho dos estudantes, acessíveis no sistema de informação do curso; os relatórios de atividades dos docentes, que são apreciados pelo Conselho Técnico-Científico.

A análise desta informação é feita no relatório do responsável de cada unidade curricular, onde é proposto um plano de atuação de melhoria dos resultados; no relatório anual de curso, da responsabilidade do coordenador de curso e da comissão científico-pedagógica de curso e sujeito a apreciação do Conselho para a Avaliação e Qualidade, onde são analisados os resultados académicos, os questionários pedagógicos a docentes e estudantes e onde são propostas medidas de melhoria; através da identificação de docentes com resultados a melhorar; na informação do coordenador de curso ao Diretor da UO sobre situações que sejam suscetíveis de reserva (art.º 77.º dos Estatutos do IPL); através da apreciação dos relatórios de atividades e de desempenho dos docentes.

A avaliação de desempenho do pessoal docente processa-se também nos termos do Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico, através do Regulamento de Avaliação do Desempenho dos

Docentes do Instituto Politécnico de Leiria, Despacho n.º 11288/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 167, de 30 de agosto.

Constituem procedimentos de permanente atualização e promoção dos resultados da atuação do pessoal docente: a possibilidade de formação contínua, nomeadamente a promovida pela Unidade de Ensino a Distância do IPL, assim como os programas de qualificação do corpo docente.

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

The institute has several tools for assessing lecturers' work. Among them are: the students', lecturers', and subject leaders' surveys; the students' claims; the academic information on students' performance; and the lecturers' activity reports, which are examined by the Technical and Scientific Board.

This information is considered in many ways: the report produced by each subject's leader, which includes measures for improving results; the annual degree programme evaluation report, which is prepared by the course coordinator and the scientific and pedagogical commission, and is then submitted to the Assessment and Quality Council, and where academic results, and students' and lecturers' surveys are analysed, and where improvement measures are suggested; the identification of the lecturers who must improve their results; the information provided by the course coordinator to the school's Director about specific situations (article 77 of the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria); and the lecturers' activity reports.

The assessment of the performance of the academic staff is also established in the law governing the career of polytechnic higher education lecturers (Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico), under the regulation on the assessment of lecturers' performance of IPL (Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes do Instituto Politécnico de Leiria) – Order no. 11288/2013, published in Diário da República, 2nd series, no. 167, dated August 30th.

Continuous training, namely the training provided by the Distance Learning Unit (UED) of the Polytechnic Institute of Leiria, and academic staff qualification programmes are two of many procedures for a permanent updating and promotion of the performance of the academic staff.

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

<http://dre.pt/pdf2sdip/2013/08/167000000/2711727126.pdf>

4.2. Pessoal Não Docente

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

Os colaboradores não docentes envolvidos na leccionação distribuem-se por diversos serviços que se caracterizam pela realização de tarefas técnicas ou administrativas. Ao nível das tarefas técnicas relevamos a atualização e manutenção dos equipamentos laboratoriais, o apoio às aulas práticas de laboratório, a atualização de software nos laboratórios de aplicações informáticas e a manutenção de plataformas de gestão de conteúdos de gestão pedagógica e de e-learning. As tarefas administrativas consistem essencialmente na elaboração de horários e marcação de salas para as aulas e avaliações, na criação e no lançamento de pautas, no registo de faltas dos estudantes e no acompanhamento de estágios e de estudantes em programas de mobilidade.

No âmbito destas intervenções estão afetos 25 colaboradores em regime de contrato de trabalho em funções públicas.

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

There are 25 members of the non-academic staff, who support academic activities, distributed through different services, which are responsible for technical and/or administrative tasks. The main technical tasks of these offices include maintaining and updating the laboratories' equipment, supporting laboratory classes, updating software in computer sciences laboratories, and maintaining pedagogical management and e-learning content management systems. Administrative tasks consist mainly in scheduling classes, booking classrooms for classes and exams, creating students' grades lists and making them public, keeping a record of student's attendance, as well as supporting students' internships and mobility programmes.

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

No que respeita à categoria dos funcionários não docentes, 13 são Técnicos Superiores, 6 Assistentes Técnicos, 1 Coordenador Técnico, 3 Técnicos de Informática e 2 Especialistas de Informática. Quanto ao grau académico, 19 são licenciados, 3 concluíram o ensino secundário, 1 concluiu o 11.º ano e 2 possuem o grau de mestre. Além disso, de entre estes funcionários não docentes, um concluiu um CET, um possui uma pós-graduação, um frequenta um curso de mestrado e dois frequentam um curso de doutoramento.

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

Members of the non-academic staff are included in several professional groups: 13 are Técnicos Superiores (senior technicians), 6 Assistentes Técnicos (technical assistants), 1 Coordenador Técnico (technical coordinator), 3 Técnicos de Informática (computer technicians), and 2 Especialistas de Informática (computer specialists). Concerning academic degrees, 19 hold an undergraduate degree (one of them also holds a postgraduate degree), 3 completed secondary education (one also completed a Technology Specialization Course (CET)), 1 completed the next-to-last year of secondary education, and 2 hold a Master degree. One of these workers is also attending a Master degree, and two a Doctor degree.

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

A avaliação de desempenho do pessoal não docente é efetuada através do SIADAP (Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho na Administração Pública). O processo de avaliação segue assim o estipulado na Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro, estando inclusivamente em preparação um regulamento de adequação daquele sistema à organização de uma instituição de ensino superior, uma vez que apresenta características particulares, pouco comuns ao sistema da administração pública no seu todo.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

Non-academic staff assessment is made under the SIADAP (performance assessment in public administration), and follows the established in Law no. 66-B/2007, dated December 28. Nevertheless, a specific regulation for higher education institutions is being prepared, since these have different characteristics from other public administration institutions.

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

Anualmente o IPL apresenta um plano formativo orientado para as estratégias, inovação e gestão, desenvolvimento de competências técnicas, científicas e comportamentais necessárias ao bom desempenho dos seus colaboradores. O plano contempla o desenvolvimento de ações dirigidas às diferentes categorias profissionais, com o objetivo de promover a igualdade de oportunidades e igualdade de géneros. Quer nos Estatutos, quer no Plano Estratégico (2010/2014), o IPL manifesta a intenção de prestar um serviço público de qualidade, bem como de desenvolver programas de qualificação dos seus corpos docente e não docente. Do Plano, ou através de formações Não Planeadas, constam as diferentes temáticas: “Direito”, “Literacia Informática”, “Gestão”, “Desenvolvimento Pessoal”, “Comunicação” e “Segurança no Trabalho”. Os conteúdos programáticos das formações visam o reforço das competências dos colaboradores no sentido de produzir um serviço de qualidade e de valor acrescentado à comunidade envolvente.

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

Each year IPL presents a training programme guided towards strategies, innovation and management, and the development of the necessary technical, scientific and behavioural skills for a good staff performance. This programme includes several activities for various professional groups, aiming at promoting equal opportunities and gender equality.

The Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria and its Strategic Plan for 2010/2014 are prove of the institute’s intention of providing a quality public service, as well as developing qualification programmes for both academic and non-academic staff. The institute’s training programme comprises many fields, such as Law, Computer Literacy, Management, Personal Development, Communication, and Workplace Safety. This training programme aims at enhancing staff skills, in order to provide a quality added-value service to the community.

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	90.7
Feminino / Female	9.3

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

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	13.1
20-23 anos / 20-23 years	32.1

24-27 anos / 24-27 years	22.1
28 e mais anos / 28 years and more	32.8

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	1.4
Centro / Centre	96.2
Lisboa / Lisbon	1
Alentejo / Alentejo	0.7
Algarve / Algarve	0.3
Ilhas / Islands	0.3
Estrangeiro / Foreign	0.3

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	10
Secundário / Secondary	16.3
Básico 3 / Basic 3	19.5
Básico 2 / Basic 2	13.6
Básico 1 / Basic 1	26.3

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	53
Desempregados / Unemployed	24
Reformados / Retired	13
Outros / Others	10

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
1º ano curricular	112
2º ano curricular	96
3º ano curricular	82
	290

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	55	55	55
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	31	16	18
N.º colocados / No. enrolled students	41	23	20
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	31	16	18
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	114.6	114.2	120.4
Nota média de entrada / Average entrance mark	134.6	132.8	136.5

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 coordenador de curso (constituído como um órgão nos termos do art.º 60.º dos Estatutos do IPL) dispõe da colaboração da comissão científico-pedagógica para garantir o exercício das suas funções, das quais destacamos atividades de acompanhamento, aferição de resultados e tutoria, no âmbito do respetivo curso. O Provedor do Estudante (constituído como um órgão nos termos do art.º 56.º dos Estatutos do IPL) tem como propósito defender e promover os direitos e os interesses legítimos dos estudantes do IPL, em articulação com os órgãos e serviços do IPL.

O Serviço de Apoio ao Estudante (SAPE) (constituído como unidade funcional nos termos do art.º 11.º dos Estatutos do IPL) tem como finalidade a promoção do sucesso académico e bem-estar dos estudantes, desenvolvendo as suas atividades na área do apoio psicopedagógico, orientação e acompanhamento pessoal e social, apoio psicológico e orientação vocacional.

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

The course coordinator (created by article 60 of the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria) has the support of the scientific and pedagogical commission to fulfil its duties, which include supervision, assessment learning outcomes and tutorship related activities.

The Student's Ombudsman (created by article 56 of the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria) aims at defending and promoting IPL students' legitimate rights and interests, with the help of other IPL bodies and services.

The attributions of the Student Support Services – SAPE (created by article 11 of the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria) involve promoting academic success and students' well-being. Its activities include psychopedagogical and psychological support, personal and social guidance and supervision, and vocational orientation.

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

O coordenador de curso, além do acompanhamento continuado durante o ano, promove reuniões com os estudantes. Para os estudantes do 1.º ano são apresentados os serviços ao dispor: Serviços Académicos, Serviços de Informática, Biblioteca, SAPE, entre outros. É disponibilizado o Guia de Integração na ESTG em formato digital.

O Provedor do Estudante aprecia as queixas e reclamações dos estudantes e faz recomendações genéricas com vista a acautelar os seus interesses, nomeadamente no domínio da atividade pedagógica e da ação social escolar.

O SAPE promove atividades de integração e adaptação, à instituição e à cidade, do estudante recém-chegado. Procura promover atividades diversas onde os estudantes mais experientes, em parceria com a Associação de Estudantes, assumam um papel central no acolhimento e acompanhamento dos novos estudantes. Tem dinamizado uma formação sobre Tutorado, tendo como público-alvo os docentes, e visa promover o reforço do acompanhamento dos estudantes do 1.º ano.

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

The course coordinator gives year-round support and carries out meetings with the degree's students. First year students have the support of the following services: Academic Services, Information Technology Services, Library, SAPE, among others. Students may also find a student handbook in the institute's website.

The Student's Ombudsman analyses students' complaints, making generic recommendations, in order to safeguard students' interests, namely in what concerns pedagogical activities and social support. SAPE promotes reception activities to new students, in order to facilitate their integration and adaptation to the institute and the city, and also organizes several activities that aim at encouraging more experienced students to have, with the help of the student's union, a more relevant role in the reception and support of new students. SAPE has also promoted a training on tutoring, having lecturers as the target group, aiming to increase first year students' support.

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

No IPL existem medidas de financiamento e emprego para estudantes, durante a frequência do curso e para os

finalistas. No âmbito das medidas de financiamento e emprego destinadas aos estudantes que se encontram a frequentar um curso no IPL, destacam-se a bolsa permanente de emprego para estudantes promovida pelos Serviços de Ação Social (SAS), os protocolos de financiamento com instituições bancárias e o Fundo de Apoio Social a Estudantes (FASE).

Aos diplomados do IPL é disponibilizada, desde dezembro de 2007, uma Bolsa de Emprego on-line (BE), que além de divulgar ofertas de emprego e permitir o contacto entre empresas e diplomados, efetua várias atividades de divulgação de informação sobre ações de estímulo ao empreendedorismo.

Também o Centro de Transferência e Valorização do Conhecimento (CTC/OTIC) age como mediador e estimulador do empreendedorismo, sendo promotor do mesmo, gestor da propriedade intelectual e interlocutor entre o tecido empresarial e o IPL.

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

IPL provides funding and employment possibilities to students. For current IPL students the offer goes from a dedicated website, developed by the institute's social support services, with job offers on different fields of study, to funding agreements with banks, and the students social support fund (FASE).

Since December 2007, IPL graduates have also access to that platform with job offers, as well as information, projects and activities that encourage and promote entrepreneurship, and which allows them to interact with companies and other graduates.

The Technology Transfer Information Centre (CTC/OTIC) is an agent which facilitates, promotes, and encourages entrepreneurship, as well as an intellectual property manager, and an intermediary between economic agents and IPL.

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

São realizados questionários semestrais a estudantes, avaliando as dimensões: unidades curriculares; atividade docente; envolvimento do estudante na unidade curricular; aferição do número de horas de trabalho. Os resultados destes inquéritos constam do relatório anual de síntese das atividades do curso, elaborado pelo coordenador de curso, no qual são elencadas medidas corretivas/melhoria propostas para o ano letivo seguinte e onde são monitorizadas as medidas propostas no ano letivo anterior. Os relatórios anuais de curso são objeto de apreciação pelo Conselho Pedagógico, Conselho Técnico-Científico e Conselho para a Avaliação e Qualidade.

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

Each semester students are asked to fill a survey that aims at assessing the following academic aspects: subjects, lecturers' activity, students' performance in the subject, and workload. The surveys' results are included in the annual degree programme evaluation report, which is prepared by the course coordinator, and which includes corrective/improvement measures for the next academic year, as well as the monitoring of the measures suggested in the previous year. The annual degree programme evaluation reports are analysed by the Pedagogical Board, the Technical and Scientific Board, and the Assessment and Quality Council.

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

Incumbe ao Gabinete de Mobilidade e Cooperação Internacional o tratamento de todas as questões respeitantes à mobilidade e cooperação do instituto e unidades orgânicas nos planos nacional e internacional (n.º 8 do art.º 106.º, dos Estatutos do Instituto Politécnico de Leiria).

Desde 2008 que o IPL dispõe de um Regulamento de Creditação da Formação e Experiência Profissional que contempla a creditação da formação realizada no âmbito de ciclos de estudos superiores em estabelecimentos de ensino superior nacionais ou estrangeiros, quer a obtida no quadro da organização decorrente do Processo de Bolonha, quer a obtida anteriormente.

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

The Mobility and International Cooperation Office (GMCI) is responsible for all issues on national and international mobility and cooperation of the institute and its schools (article 106 (8) of the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria).

Since 2008, IPL has a regulation on credit transfer of previous study, work experience and other training, which includes transferring credits of undergraduate/graduate degrees from national and international higher education institutions (Bologna or pre-Bologna).

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 licenciatura em Engenharia Mecânica tem implícitos os seguintes objetivos gerais:

- *Propiciar aos licenciados um conjunto integrado de competências dinâmicas, solidamente alicerçadas em conhecimentos e capacidades de compreensão de nível avançado na área da Engenharia Mecânica e demonstradoras do saber aplicar, do saber delimitar e resolver problemas, do saber comunicar, do saber recolher, seleccionar, interpretar e produzir informação de modo profissional, do saber trabalhar em equipa multidisciplinar, bem como do saber aprender de modo autónomo.*
- *Dotar os alunos de uma sólida formação prática, quer em ambiente laboratorial, quer em ambiente empresarial/industrial, através de diversas ações desenvolvidas ao longo do curso, bem como da realização de um projeto que visa encontrar soluções inovadoras ou otimizar soluções existentes.*
- *Conferir uma formação multidisciplinar e versátil que permita ao licenciado, em termos globais, desempenhar funções estratégicas e/ou de supervisão em empresas industriais e/ou de serviços.*

Para que se atinjam estes objetivos, foram definidas as seguintes estratégias:

- *é dada particular importância à componente prática de cada uma das unidades curriculares, em particular, com recurso a meios laboratoriais e equipamentos específicos. Essa importância tem reflexo na metodologia de lecionação adotada, no número de horas atribuído a cada tipo de aulas e no contributo dessa componente para a classificação final;*
- *a aquisição de competências apoia-se em modernas tecnologias, tais como as tecnologias avançadas de Prototipagem Rápida e de Engenharia Inversa e é assegurada por diversas unidades curriculares, entre elas a Engenharia e Fabrico Assistido por Computador, Conceção e Desenvolvimento de Produto, Simulação Computacional, Processos Avançados de Fabrico e Projeto Industrial. O ensino destas tecnologias apoia-se em equipamentos computadorizados, software de simulação em vários domínios e materiais, de nível avançado, que oferecem ao aluno um ambiente próximo do das empresas utilizadoras dessas tecnologias de ponta;*
- *o desenvolvimento de competências profissionalizantes é assegurado através da realização de trabalhos no âmbito das unidades curriculares de Projeto de Moldes ou de Projeto Mecânico, e de Projeto Industrial;*

O desempenho dos alunos nestas unidades curriculares, de carácter mais integrador e abrangente, é um dos meios de aferir o cumprimento dos objetivos gerais do curso. De um modo geral, as UCs de Projeto têm taxas de aprovação elevadas, pese embora se verifiquem taxas de absentismo não negligenciáveis. É de salientar a procura sustentada de estudantes licenciados por parte das empresas da região, o que indicia que a qualidade da formação corresponde às suas expectativas.

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 Mechanical Engineering Course has the following general objectives:

- *to provide the graduated students an integrated set of dynamic skills, strongly based on advanced levels of knowledge and abilities on the mechanical engineering area, which will be used to generate the necessary know-how to apply, limit and solve problems, to communicate, to gather, select, interpret and produce information professionally, to develop work in multidisciplinary teams, as well as to learn autonomously.*
- *to grant the students a solid practical formation, either on laboratory environment or on industrial / enterprise environment, by means of several initiatives throughout the course, as well as by the completion of a project aiming at finding innovative solutions, or optimizing existing ones.*
- *to grant a multidisciplinary and versatile formation, allowing the graduate to perform strategic and/or supervision functions on industrial or service companies.*

In order to accomplish these objectives, the following strategies were defined:

- *a particular importance is given to the practical component of each curricular unit, specifically by using laboratory and other specialized equipments. This importance is reflected on the teaching methodologies adopted, on the number of hours allocated to each type of class, and on the weight of this component on the final grade.*
- *the acquisition of abilities is supported on modern technologies, such as advanced rapid prototyping and reverse engineering, and is ensured by several curricular units, among which are Computer-aided Engineering and Manufacturing, Product Design and Development, Computational Simulation, Advanced Manufacturing Processes and Industrial Project. Lectures of these curricular units take advantage of computerized equipments and advanced simulation software on several domains, offering the student an environment near the one found on an industrial company.*
- *the development of a professionalizing level of skills is ensured by the development of projects on the curricular units of Mechanical / Moulds Project and Industrial Project.*

The performance of students on these curricular units, which possess an integrating and encompassing character, is one of the means of measuring the overall accomplishment of the course objectives. Generally, project related curricular units have high approval rates, even though absence rates observed cannot be neglected. The sustained demand for graduated mechanical engineering students by industrial companies should be noted. This indicates the formation quality is meeting their expectations.

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

O plano de estudos assume os princípios orientadores da Declaração de Bolonha no que se refere à harmonização do espaço europeu de ensino superior, de modo a assegurar uma organização estrutural de base idêntica, a oferta de cursos e especializações semelhantes, comparáveis em termos de conteúdos e duração e a atribuição de diplomas de valor reconhecidamente equivalente.

Na organização do plano de estudos foram tidas em conta as competências definidas nos descritores de Dublin, transpostos pelo artigo 5º do Decreto-Lei nº74/2006, de 24 de março. Assim, e de uma forma geral, a organização da estrutura curricular segue os seguintes princípios:

- *no início do ciclo de estudos, os alunos complementarão os conhecimentos alcançados no ensino*

secundário de modo a garantir uma formação sólida no âmbito das Ciências de Base, necessária à compreensão e aplicação dos conhecimentos a adquirir nas áreas nucleares da especialidade;

- no 3º e 4º semestres, são aprofundados e diversificados conhecimentos na área das Ciências de Engenharia e desenvolvida a capacidade de resolução de problemas e de recolha, seleção, interpretação e transmissão de informação relevante nessa área;

- no 4º, 5º e 6º semestres, são aprofundados, complementados e diversificados os conhecimentos e adquiridas competências profissionais associadas a atos da Engenharia Mecânica;

- Nas unidades curriculares de Projeto de Moldes ou de Projeto Mecânico, e de Projeto Industrial, os alunos têm oportunidade de aplicar, de forma integrada, os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sob a forma de um trabalho de forte componente experimental, que poderá decorrer em colaboração com entidades externas.

As metodologias de ensino/aprendizagem das unidades curriculares e a sua articulação no plano de estudos, foram pensadas de forma a desenvolver nos formandos competências que lhes permitam uma aprendizagem ao longo da vida com elevado grau de autonomia.

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

In the scope of the harmonization of European superior teaching space, the study program assumes the guidelines of the Bologna Declaration, in order to ensure an identical based structural organization, the offering of similar courses and specializations, comparable in terms of contents and duration, as well as to grant degrees of recognized equal value.

In the organization of the study plan the competences described on the Dublin descriptors, were considered. Thus, the organization of the study plan implements the following general principles:

- in the beginning of the study program, students will complement previous knowledge in order to ensure a solid formation on base sciences, necessary for the understanding and application of future specialized core-areas of the course.

- in the 3rd and 4th semesters, contents of Engineering Sciences are developed and diversified, and the abilities to solve problems, collect, select, interpret and transmit information relevant to these areas are developed.

- in the 4th, 5th, and 6th semesters, contents on Mechanical Engineering are developed in detail and professionalizing competences, associated with mechanical engineering acts, are acquired.

- in the curricular units of: Moulds Project or Mechanical Project and Industrial Project, students are given the opportunity to apply, in an integrated perspective, the knowledge acquired since the beginning of the course, as they develop a project with a strong practical emphasis, which may involve exterior entities, such as industrial companies.

The teaching / learning methodologies of all curricular units and their articulation within the study program, were designed to provide the graduate students the necessary skills to allow them a lifelong learning ability with a high degree of autonomy.

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

Anualmente é elaborado um relatório de avaliação do curso, pela comissão científico-pedagógica, que inclui uma análise aprofundada a todos os indicadores ligados ao funcionamento do curso, entre eles o sucesso escolar, mas também a análise de inquéritos pedagógicos efetuados por duas vezes no ano letivo. Esta análise é fundamental para detetar situações de funcionamento menos satisfatório de alguma unidade curricular, quer em termos de resultados, quer em termos de metodologia. A comissão científico-pedagógica do curso propõe medidas de correção para mitigar essas situações. Os relatórios são ainda analisados pelo Conselho Pedagógico, órgão paritário, que emite parecer sobre o funcionamento do curso. No seguimento deste processo poderão ser desencadeados procedimentos de ajuste de conteúdos programáticos entre unidades curriculares, de metodologias de ensino ou de metodologias de avaliação.

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

The scientific and pedagogic commission is responsible for the elaboration of the annual course evaluation report, which includes an in-depth analysis of all indicators linked to the performance of the course, amongst which are the approval ratio, but also the results of pedagogic inquiries, performed two times per year.

This analysis has proven to be of fundamental importance in detecting problematic situations concerning the functioning of curricular units, either in terms of results or teaching methodologies. The scientific and pedagogic commission proposes corrective measures in order to mitigate such situations. Annual reports are also analyzed by the Pedagogic Council, a parity structure, which emits its appreciation of the way the course is functioning.

As a result of these steps, procedures regarding syllabus, and / or teaching and assessment methodologies adjustments may be carried out.

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

Durante o curso os alunos são incentivados a implementar, de forma gradual, metodologias de carácter científico. Em diversas unidades curriculares a elaboração de relatórios técnicos sucintos e estruturados constitui uma parte significativa da avaliação. Na unidade curricular de Projeto Industrial as propostas de trabalho incluem muitas vezes temáticas diretamente ligadas à investigação científica, no sentido em que o aluno é incentivado a aplicar metodologias de trabalho científico à resolução de problemas concretos, para além de ser avaliado por uma apresentação oral pública e discussão. Alguns alunos desenvolvem estes trabalhos no centro de investigação próximo do curso (CDRsp - Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado do Produto), o que lhes proporciona oportunidade de contactar diretamente com um ambiente de

investigação de mérito reconhecido.

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

During the course, students are gradually encouraged to implement scientific methods. In several curricular units, writing structured and brief technical reports is a significant part of the assessment methodology. In the Industrial Project curricular unit, project themes often include scientific research topics, in the sense that the student is stimulated to apply scientific working methods to the problem, and also because the student is required to present and discuss his work in a public session. Some students develop their work at an investigation centre closely related to the course, (CDRsp – Centre for rapid and sustained product development) which constitutes an opportunity to contact a recognized merit investigation environment.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Análise Matemática

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática

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

Ana Isabel Gonçalves Mendes: RD: 1TP: 75h, 1OT: 5h

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

Milton dos Santos Ferreira: RD: 1TP:75h, 1OT:5h. RPL: 1TP:75 h, 1OT:5h.

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

C1 - Conhecimento e compreensão – conhecimentos e compreensão de conceitos matemáticos e as suas propriedades

C2 - Aplicação de conhecimentos e compreensão – capacidade em relacionar conceitos matemáticos; Capacidade em interpretar gráficos e outras formas de visualização; Capacidade em aplicar conceitos matemáticos na modelação e resolução de problemas ligados às ciências da engenharia

C3 - Formulação de juízos – Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos

C4 - Competências de comunicação – Capacidade em usar simbologia matemática correta na resolução de exercícios e problemas

C5 - Competências de aprendizagem – Capacidade em estudar autonomamente

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

S=Skills/Objectives

S1 - Knowledge and understanding – Knowledge and understanding of mathematical concepts and their properties

S2 - Applying knowledge and understanding - Ability to relate concepts; Ability to interpret charts and other forms of visualization; Ability to apply mathematical concepts in modeling and solving problems related to engineering sciences.

S3 - Making judgments - Ability to use a critical analysis of the results obtained.

S4 - Communication skills – Ability to use correct mathematical symbolism in problem solving.

S5 - Learning skills - Ability to study independently

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Funções trigonométricas inversas

1.1 - Definição, domínio, contradomínio, representação gráfica

2 - Cálculo diferencial em IR

2.1 - Definição de derivada, derivabilidade e continuidade

2.2 - Regras de derivação e regra de Cauchy

2.3 - Extremos relativos e problemas de otimização

3 - Primitivas e cálculo integral em IR

3.1 - Primitivas (imediatas, por partes, por substituição de variável e de frações racionais)

3.2 - Equações diferenciais de variáveis separáveis

3.2 - Integral definido; Teorema fundamental do cálculo integral

3.3 - Cálculo de áreas e volumes de sólidos de revolução

4 - Funções reais de várias variáveis reais

4.1 - Definição, domínio, curvas de nível e representação gráfica

4.2 - Limites e continuidades

4.3 - Derivadas parciais, vetor gradiente, derivadas direcionais e regra da cadeia

4.4 - Extremos livres e condicionados

5 - Integrais duplos**5.1 - Definição, Teorema de Fubini e inversão da ordem de integração****5.2 - Integrais duplos em coordenadas polares e aplicações****6.2.1.5. Syllabus:****1 - Inverse trigonometric functions****1.1 - Definition, domain, codomain and graph****2 - Differential calculus in $\mathbb{R}$** **2.1 - Derivative of a function, differentiability and continuity****2.2 - Derivations rules and Cauchy's rule****2.3 - Extrema point and optimization problems****3 - Primitives and integral calculus in $\mathbb{R}$** **3.1 - Primitives (immediate, by parts, by variable substitution, and rational fractions)****3.2 - Differential equations of separable variables****3.2 - Definite integral; Fundamental Theorem of integral calculus****3.3 - Areas and volumes of solids of revolution****4 - Real functions of several real variables****4.1 - Definition, domain, contours, and graph****4.2 - Limits and continuity****4.3 - Partial derivatives, gradient vector, directional derivatives and chain rule****4.4 - Extrema points and optimization problems****5 - Double integrals****5.1 - Definition, Fubini's theorem and change of order of integration****5.2 - Double integrals in polar coordinates and applications****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.****1 - Funções trigonométricas inversas****1.1 - Definição, domínio, representação gráfica (C1-C5)****2 - Cálculo diferencial em $\mathbb{R}$** **2.1 - Definição de derivada, derivabilidade e continuidade (C1-C2)****2.2 - Regras de derivação e regra de Cauchy (C1-C5)****2.3 - Extremos relativos e problemas de otimização (C2-C5)****3 - Primitivas e cálculo integral em $\mathbb{R}$** **3.1 - Primitivas (C1-C2)****3.2 - Equações diferenciais (C1-C2)****3.3 - Integral definido; Teorema fundamental do cálculo integral (C1-C2)****3.4 - Cálculo de áreas e volumes de sólidos de revolução (C1-C5)****4 - Funções reais de várias variáveis reais****4.1 - Definição, domínio, curvas de nível e representação gráfica (C1-C2)****4.2 - Limites e continuidades (C1-C2)****4.3 - Derivadas parciais, vetor gradiente, derivadas direccionais e regra da cadeia (C1-C2)****4.4 - Extremos livres e condicionados (C1-C5)****5 - Integrais duplos****5.1 - Definição, Teorema de Fubini e inversão da ordem de integração (C1-C2)****5.2 - Integrais duplos em coordenadas polares e aplicações (C1-C5)****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.****1 - Inverse trigonometric functions****1.1 - Definition, domain, codomain and graph(S1-S5)****2 - Differential calculus in $\mathbb{R}$** **2.1 - Derivative of a function, differentiability and continuity(S1-S2)****2.2 - Derivations rules and Cauchy's rule(S1-S5)****2.3 - Extrema point and optimization problems(S2-S5)****3 - Primitives and integral calculus in $\mathbb{R}$** **3.1 - Primitives(S1-S2)****3.2 - Differential equations of separable variables(S1-S2)****3.3 - Definite integral; Fundamental Theorem of integral calculus(S1-S2)****3.4 - Areas and volumes of solids of revolution(S1-S5)****4 - Real functions of several real variables****4.1 - Definition, domain, contours, and graph(S1-S2)****4.2 - Limits and continuity(S1-S2)****4.3 - Partial derivatives, gradient vector, directional derivatives and chain rule(S1-S2)****4.4 - Extrema points and optimization problems(S1-S5)****5 - Double integrals****5.1 - Definition, Fubini's theorem and change of order of integration(S1-S2)****5.2 - Double integrals in polar coordinates and applications(S1-S5)****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****1 . Presencial****1.1 Teórico-prático (TP)**

1.1.1 representação dos conceitos de Análise Matemática**1.1.2 exemplificação****1.1.3 resolução de exercícios e problemas.****1.2. Orientação tutorial (OT): Sessões de esclarecimento de dúvidas****2. Autónoma****2.1 Leitura da bibliografia recomendada****2.2 Resolução de exercícios****2.3 E-aprendizagem (Conteúdos de aprendizagem disponíveis no moodle/MITO)****3. Metodologia de avaliação****3.1 Avaliação Periódica:**

3.1.1 Quatro provas escritas (P1, P2, P3 e P4) a realizar ao longo do semestre (em sala de aula). Cada prova escrita vale 1 valor em 20. $D = P1 + P2 + P3 + P4$

3.1.2 Prova Escrita Global (T): Prova escrita global a realizar dois do período de aulas. Nota mínima de 9 valores em 20 na prova escrita global. Classificação Final: $CF = D + 0,8 * T$

3.2 Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Exame escrito individual.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**1. Classroom teaching****1.1 Theoretical / practical (TP)****1.1.1 presentation of the concepts of mathematical analysis****1.1.2 examples and solving exercises and problems****1.2. Tutorial orientation (OT): Sessions to conduct the learning process****2. Autonomous learning****2.1 reading from recommended literature****2.2 resolution of recommended exercises****2.3 E-learning (Learning contents in Moodle/MITO)****3. Assessment Methodologies****3.1 Periodic assessment:**

3.1.1 Assessment test in classes (D): Four written tests (P1, P2, P3 e P4). Each test scores 1 point in 20. $D = P1 + P2 + P3 + P4$.

3.1.2 Global written test (T): Written test after the end of the classes period. (9 min/ 20). Final standings: $CF = D + 0,8 * T$

3.2 Final assessment: Final written test.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**1. Presencial****1.1. Teórico-prático (TP)****1.1.1. Apresentação dos conceitos de Análise Matemática (C1)****1.1.2. Exemplificação, resolução de exercícios e problemas (C1-C4)****1.2. Orientação tutorial (C1-C5)****2. Autónoma****2.1. Estudo****2.1.1. Leitura da bibliografia recomendada (C1,C2,C5);****2.1.2. Resolução de exercícios (C1-C4)****2.2. E-aprendizagem (Conteúdos de aprendizagem disponíveis no moodle/MITO) (C1-C5)****6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.****1. Classroom teaching****1.1. Theoretical (T)****1.1.1. Presentation of the concepts of mathematical analysis (S1)****1.1.2. Examples, solving exercises and problems (S1-S4)****1.2. Tutorial Orientation (OT) (S1-S5)****2. Autonomous****2.1. Study****2.1.1. Excerpts readings from recommended literature (S1,S2,S5)****2.1.2. Resolution of recommended exercises (S1-S4)****2.2. E-learning (Interactive analysis modules in the Moodle platform) (S1-S5)****6.2.1.9. Bibliografia principal:**

Anton, H., ""Cálculo, um novo horizonte", Vol. I e II, Bookman, 6.ª edição, 2000.

Anton, H., ""Calculus, A New Horizon", Sixth Edition, Wiley, 1999.

Módulos interativos de análise e apontamentos das aulas.

Larson, R., Hostetler, R., Edwards, B., ""Cálculo", Vol. I e II, 8ª Edição, McGraw Hill, 2006.

Stewart, J., ""Cálculo", Vol. I e II, 5ª Edição, Pioneira - Thomson Learning, 2006.

Mapa IX - Álgebra Linear**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Álgebra Linear

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Cidália dos Anjos Martinho Macedo: RD: 1TP:60h, 1OT:5h. RPL: 1TP:60h, 1OT:5h.

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):

C1. Conhecimento e Compreensão: conhecimento de conceitos de álgebra linear e compreensão das suas propriedades.

C2. Aplicação de Conhecimentos e Compreensão: capacidade em relacionar conceitos de álgebra linear; capacidade em resolver problemas aplicando conceitos de álgebra linear; capacidade em usar simbologia e abstração matemática na resolução de problemas.

C3. Formulação de Juízos: capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos.

C4. Competências de Comunicação: capacidade para interpretar e analisar de forma crítica textos que envolvam conhecimentos de álgebra linear.

C5. Competências de Aprendizagem: capacidade de estudar autonomamente; capacidade em adquirir ferramentas matemáticas aplicáveis na aprendizagem de outras unidades curriculares.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1.Knowledge and understanding – knowledge in Physics (basics) and understanding the principles and laws

C2.Application of knowledge and understanding - Ability to relate concepts; Ability to describe practical examples of application; Ability to solve problems involving the principles of physics; Ability to create models demonstrating the real principles; Capacity in making kits to verify physical laws

C3.Making judgments - Ability to use a critical analysis of the results obtained numerically or experimentally

C4.Communication skills - Ability to develop lab reports; Ability to represent free-body diagrams

C5.Learning skills - Ability to study independently

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Cálculo Vetorial

1.1.Definições, operações e componentes

1.2.Norma e versor

1.3.Produtos escalar, vetorial e misto

2.Matrizes

2.1.Conceito

2.2.Operações

2.3.Matriz simétrica e ortogonal

2.4.Transformações e matrizes elementares

2.5.Característica

2.6.Matrizes invertíveis

3.Sistemas de Equações Lineares

3.1.Resolução e classificação

4.Determinantes

4.1.Definição

4.2.Teorema de Laplace

4.3.Propriedades

4.4.Matriz adjunta e inversa

4.5.Regra de Cramer

5.Espaços Vetoriais

5.1.Definição

5.2.Subespaços vetoriais

5.3.Combinação linear

5.4.Subespaços gerados

5.5.Dependência linear

5.6.Base e dimensão

6.Valores e Vetores Próprios

6.1.Definição

6.2.Subespaços próprios

7.Transformações Lineares

7.1.Definição

7.2.Núcleo e imagem

7.3.Matriz canónica

7.4.Transformações lineares planas

6.2.1.5. Syllabus:

1.Vectorial calculus

1.1.Definitions, operations and components

1.2.Norm and versor

1.3.Dot, cross and triple scalar products

- 2. *Matrices*
 - 2.1. *Concept*
 - 2.2. *Operations*
 - 2.3. *Symmetric and orthogonal matrices*
 - 2.4. *Transformations and elementary matrices*
 - 2.5. *Characteristic*
 - 2.6. *Inverse matrix*
- 3. *Systems of linear equations*
 - 3.1. *Resolution and classification*
- 4. *Determinants*
 - 4.1. *Definition*
 - 4.2. *Laplace theorem*
 - 4.3. *Properties*
 - 4.4. *Adjoint of a matrix and inverse*
 - 4.5. *Cramer's rule*
- 5. *Vector spaces*
 - 5.1. *Definition*
 - 5.2. *Vectorial subspaces*
 - 5.3. *Linear combination*
 - 5.4. *Spanned space*
 - 5.5. *Linear dependence*
 - 5.6. *Basis and dimension*
- 6. *Eigenvalues and eigenvectors*
 - 6.1. *Definition*
 - 6.2. *Eigensubspaces*
- 7. *Linear transformations*
 - 7.1. *Definition*
 - 7.2. *Kernel and range*
 - 7.3. *Standard matrix of a transformation*
 - 7.4. *Linear operators in plane*

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

- 1. *Cálculo Vetorial*
 - 1.1. *Definições, operações e componentes (C1-C5)*
 - 1.2. *Norma e versor (C1-C5)*
 - 1.3. *Produtos escalar, vetorial e misto (C1-C5)*
- 2. *Matrizes*
 - 2.1. *Conceito (C1-C2)*
 - 2.2. *Operações (C1-C5)*
 - 2.3. *Matriz simétrica e ortogonal (C1-C5)*
 - 2.4. *Transformações e matrizes elementares (C1-C5)*
 - 2.5. *Característica (C1-C5)*
 - 2.6. *Matrizes invertíveis (C1-C5)*
- 3. *Sistemas de Equações Lineares*
 - 3.1. *Resolução e classificação (C1-C5)*
- 4. *Determinantes*
 - 4.1. *Definição (C1-C2)*
 - 4.2. *Teorema de Laplace (C1-C5)*
 - 4.3. *Propriedades (C1-C5)*
 - 4.4. *Matriz adjunta e inversa (C1-C5)*
 - 4.5. *Regra de Cramer (C1-C5)*
- 5. *Espaços Vetoriais*
 - 5.1. *Definição (C1-C2)*
 - 5.2. *Subespaços vetoriais (C1-C5)*
 - 5.3. *Combinação linear (C1-C5)*
 - 5.4. *Subespaços gerados (C1-C5)*
 - 5.5. *Dependência linear (C1-C5)*
 - 5.6. *Base e dimensão (C1-C5)*
- 6. *Valores e Vetores Próprios*
 - 6.1. *Definição (C1-C2)*
 - 6.2. *Subespaços próprios (C1-C5)*
- 7. *Transformações Lineares*
 - 7.1. *Definição (C1-C2)*
 - 7.2. *Núcleo e imagem (C1-C5)*
 - 7.3. *Matriz canónica (C1-C2)*
 - 7.4. *Transformações lineares planas (C1 -C5)*

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

- 1. *Vectorial calculus*
 - 1.1. *Definitions, operations and components (C1-C5)*
 - 1.2. *Norm and versor (C1-C5)*
 - 1.3. *Dot, cross and triple scalar products (C1-C5)*

2. Matrices**2.1. Concept (C1-C2)****2.2. Operations with matrices (C1-C5)****2.3. Symmetric and orthogonal matrices (C1-C5)****2.4. Transformations and elementary matrices (C1-C5)****2.5. Characteristic (C1-C5)****2.6. Inverse matrix (C1-C5)****3. Systems of linear equations****3.1. Resolution and classification (C1-C5)****4. Determinants****4.1. Definition (C1-C2)****4.2. Laplace theorem (C1-C5)****4.3. Properties (C1-C5)****4.4. Adjoint of a matrix and inverse (C1-C5)****4.5. Cramer's rule (C1-C5)****5. Vector spaces****5.1. Definition (C1-C2)****5.2. Vectorial subspaces (C1-C5)****5.3. Linear combination (C1-C5)****5.4. Spanned space (C1-C5)****5.5. Linear dependence (C1-C5)****5.6. Basis and dimension (C1-C5)****6. Eigenvalues and eigenvectors****6.1. Definition (C1-C2)****6.2. Eigensubspaces (C1-C5)****7. Linear transformations****7.1. Definition (C1-C2)****7.2. Kernel and range (C1-C5)****7.3. Standard matrix (C1-C2)****7.4. Linear operators in plane (C1-C5)****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

A UC é constituída por 2 módulos:

Módulo 1: Cálculo Vetorial, Matrizes, Sistemas de Equações Lineares e Determinantes

Módulo 2: Espaços Vetoriais; Valores e Vetores Próprios; Transformações Lineares

1. Presencial**1.1. Teórico/Prático (TP)**

1.1.1. Exposição da matéria teórica, alternada com exemplos práticos e interação com os estudantes;

1.1.2. Acompanhamento dos estudantes na resolução de problemas.

1.2. Orientação Tutorial (OT) - esclarecimento de dúvidas em horário de atendimento ou sessões em sala de aula

2. Autónoma

2.1. Leitura de excertos de bibliografia

2.2. Resolução dos exercícios

3. Metodologia de avaliação:

3.1. Avaliação Periódica: Nota final: 2 Provas escritas (60%) e 6 Testes práticos (40%)

3.2. Avaliação Final: Exame nas épocas Normal, Recurso e Especial: 100% Prova escrita

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of two modules:

Module 1: Vectorial Calculus, Matrices, Linear Equations Systems and Determinants

Module 2: Vector spaces, Eigenvalues and eigenvectors and Linear transformations

1. Classroom teaching**1.1. Theoretical and Practical (TP)**

1.1.1. Presentation of the concepts and principles of physics; Exemplification and application to real problems

1.1.2. Modeling and problem solving

1.2. Tutorial Orientation (OT) - Sessions to conduct the learning process or attendance of students in the office

2. Autonomous Learning

2.1. Reading excerpts from the course recommended reading

2.2. Solving the recommended exercises

3. Assessment Methodologies

3.1. Periodic assessment: written tests (60%) + 6 six quizzes (40%)

3.2. Final assessment: 100% written test.

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

A UC é constituída por 2 módulos:

Módulo 1: Cálculo Vetorial, Matrizes, Sistemas de Equações Lineares e Determinantes

Módulo 2: Espaços Vetoriais; Valores e Vetores Próprios; Transformações Lineares

1.Presencial**1.1.Teórico/Prático (TP)**

1.1.1.Exposição da matéria teórica, alternada com exemplos práticos e interação com os estudantes (C1-C5)

1.1.2.Acompanhamento dos estudantes na resolução de problemas (C2-C5).

1.2.Orientação Tutorial (OT) - esclarecimento de dúvidas em horário de atendimento ou sessões em sala de aula (C2-C5).

2.Autónoma

2.1.Leitura de excertos de bibliografia (C1-C5)

2.2.Resolução dos exercícios (C2-C5)

3.Metodologia de avaliação (C1-C5)

3.1.Avaliação Periódica: Nota final: 2 Provas escritas (60%) e 6 Testes práticos (40%)

3.2.Avaliação Final: Exame nas épocas Normal, Recurso e Especial: 100% Prova escrita

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

The course consists of two modules:

Module 1: Vectorial Calculus, Matrices, Linear Equations Systems and Determinants

Module 2: Vector spaces, Eigenvalues and eigenvectors and Linear transformations

1.Presence**1.1.Theoretical and Practical teaching (TP)**

1.1.1.Presentation of the concepts and principles of physics; Exemplification and application to real problems (C1-C5)

1.1.2.Modeling and problem solving (C2-C5)

1.2.Tutorial

1.2.1.Sessions to conduct the learning process or attendance of students in the office (C2-C5)

2.Autonomous

2.1.Reading excerpts from the course recommended reading (C1-C5)

2.2.Solving the recommended exercises (C2-C5)

3.Resources

3.1. Classroom with white board and projector - (C1,C2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

ÁLGEBRA LINEAR: Teoria, Exercícios resolvidos e Exercícios propostos com soluções, I. Cabral, C. Perdigão & C. Saiago, Escolar Editora, 2009 (3.ª edição)

Álgebra Linear com Aplicações, H. Anton & C. Rorres, Bookman, 2001 (8.ª edição)

Cálculo – Um Novo Horizonte (Vol. I e II), H. Anton, Bookman, 2007 (8.ª edição)

Cálculo (Vol. I e II), J. Stewart, Thomson Learning, 2005 (5.ª edição)

Lecture notes in Moodle

Mapa IX - Física**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Física

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

Fernando António Videira Silvano: RD: 1T:30 h, 1TP:60 h, 1OT:5h. RPL: 1T:30 h, 1TP:30h, 1OT:5 h

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

Carlos Manuel da Costa Vieira: RD: 1PL:30h, RPL: 1PL:30h

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

C1. Conhecimentos e compreensão dos princípios e leis da física.

C2. Capacidade em relacionar conceitos físicos.

C3. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação.

C4. Capacidade em resolver problemas envolvendo princípios físicos.

C5. Capacidade em criar modelos reais ou desenvolver experiências demonstrativas dos princípios.

C6. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding of the principles and laws of physics.

C2. Ability to relate physical concepts.

C3. Ability to describe practical application examples.

C4. Ability to solve problems dealing with physical concepts.

C5. Ability to create physical models or to develop demonstration experiments of those concepts.

C6. Ability to analyze and criticize experimental and calculation results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Sistema de unidades SI. Grandezas escalares e vetoriais. Força e momento de uma força.
2. Sistemas de forças e equilíbrio estático de sistemas de forças bidimensionais e tridimensionais.
3. Centros de massa e momentos de inércia de corpos bidimensionais e tridimensionais.
4. Atrito estático.
5. Estruturas reticuladas planas.
6. Cinemática da partícula (coordenadas cartesianas, polares e normal-tangencial): movimentos de translação, rotação e projéteis.
7. Dinâmica da partícula e do corpo rígido na translação, na rotação em torno de eixo fixo e no rolamento sem escorregamento.
8. Vibrações livres da partícula e do corpo rígido (não amortecidas e amortecidas).

6.2.1.5. Syllabus:

1. International System of Units. Vectors and scalars. Force and moment.
2. Systems of forces and equilibrium in two and three dimensions. Free-body diagrams.
3. Centres of mass and moments of inertia of areas and of volumes.
4. Static friction.
5. Plane trusses.
6. Kinematics of particles (Cartesian, polar and n-t systems): translation, rotation and plane motion.
7. Kinetics of particles and of rigid bodies in translation, rotation about fixed axis and rolling without slipping.
8. Mechanical free vibrations of particles and rigid bodies (undamped and damped).

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

1. Sistema de unidades SI. Grandezas escalares e vetoriais. Força e momento de uma força – (C1, C2, C3, C4, C6)
2. Sistemas de forças e equilíbrio estático de sistemas de forças bidimensionais e tridimensionais – (C1, C2, C3, C4, C6)
3. Centros de massa e momentos de inércia de corpos bidimensionais e tridimensionais. – (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
4. Atrito estático – (C1, C2, C3, C4, C6)
5. Estruturas reticuladas planas – (C1, C2, C3, C4, C6)
6. Cinemática da partícula (coordenadas cartesianas e polares): movimentos de translação, rotação e projéteis – (C1, C2, C3, C4, C6)
7. Dinâmica da partícula e do corpo rígido na translação, na rotação em torno de eixo fixo e no rolamento sem escorregamento – (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
8. Vibrações livres da partícula e do corpo rígido (não amortecidas e amortecidas) – (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

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

1. International System of Units. Vectors and scalars. Force and moment – (C1, C2, C3, C4, C6)
2. Systems of forces and equilibrium in two and three dimensions. Free-body diagrams – (C1, C2, C3, C4, C6)
3. Centres of mass and moments of inertia of areas and of volumes – (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
4. Static friction – (C1, C2, C3, C4, C6)
5. Plane trusses – (C1, C2, C3, C4, C6)
6. Kinematics of particles (Cartesian coordinates and polar coordinates): translation, rotation and plane motion – (C1, C2, C3, C4, C6)
7. Kinetics of particles and of rigid bodies in translation, rotation about fixed axis and rolling without slipping – (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
8. Mechanical free vibrations of particles and rigid bodies (undamped and damped) – (C1, C2, C3, C4, C5, C6).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Presencial:
 - 1.1 Teórico (T)
 - 1.1.1 Apresentação e discussão dos tópicos programáticos.
 - 1.1.2 Exemplificação e aplicação.
 - 1.2 Teórico-prático (TP)
 - 1.2.1 Modelação e resolução de problemas
 - 1.2.2 Análise crítica de resultados.
 - 1.3 Prático e laboratorial (PL)
 - 1.3.1 Realização de experiências e elaboração de relatórios
 - 1.3.2 Construção de material didático
 - 1.4 Orientação tutorial (OT)
 - 1.4.1 Acompanhamento do processo de aprendizagem em pequenos grupos ou de modo individual.
2. Autónoma:
 - 2.1 Leitura de bibliografia recomendada
 - 2.2 Resolução de exercícios recomendados
3. Metodologia de Avaliação:
 - 3.1 Avaliação Periódica
 - 3.1.1 Quatro testes on line (TOL) (20%).
 - 3.1.2 Cinco relatórios laboratoriais (PL) com mínimos de 10,0 valores (20%).

3.1.3 *Teste escrito final e presencial (EF) com mínimo de 9,0 valores (60%).*

3.2 *Avaliação Final*

3.2.1 *Exame escrito final – 100% ou Exame escrito final (60%) + TOL (20%) + PL (20%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. *Classroom teaching:*

1.1 *Theoretical (T)*

1.1.1 *Presentation and discussion of the different points of the syllabus*

1.1.1 *Examples and applications*

1.2 *Theoretical and Practical (TP)*

1.2.1 *Modelling and solving problems*

1.2.1 *Analysis and review of the solutions*

1.3 *Practical and laboratorial (PL)*

1.3.1 *Conducting experiments and writing reports*

1.3.1 *Construction of teaching materials*

1.4 *Tutorial Orientation (OT)*

1.4.1 *Group or individual study sessions*

2. *Autonomous Learning:*

2.1 *Studying from recommended texts*

2.2 *Exercise solving from recommended problems*

3. *Assessment methodologies*

3.1 *Periodic Assessment*

3.1.1 *Four on line tests (TOL) (20%)*

3.1.2 *Five laboratorial reports (PL) with minimum 10.0 values (20%)*

3.1.3 *Final written test (60%)*

3.2 *Final Assessment*

3.2.1 *Individual final written exam (100%) or Individual final written exam (60%) + TOL(20%) + PL (20%).*

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

1. *Presencial:*

1.1 *Teórico (T)*

1.1.1 *Apresentação e discussão dos tópicos programáticos (C1, C2, C4, C6)*

1.1.2 *Exemplificação e aplicação (C1, C2, C3, C4, C6)*

1.2 *Teórico-prático (TP)*

1.2.1 *Modelação e resolução de problemas (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

1.2.2 *Análise crítica de resultados (C1, C2, C4, C6)*

1.3 *Prático e laboratorial*

1.3.1 *Realização de experiências e elaboração de relatórios (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

1.3.2 *Construção de material didático (C3, C5)*

1.4 *Orientação tutorial (OT)*

1.4.1 *Acompanhamento do processo de aprendizagem em pequenos grupos ou de modo individual (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

2. *Autónoma:*

2.1 *Leitura de bibliografia recomendada (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

2.2 *Resolução de exercícios recomendados (C1, C2, C3, C4, C6)*

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

1. *Classroom teaching:*

1.1 *Theoretical (T)*

1.1.1 *Presentation and discussion of the different points of the syllabus (C1, C2, C4, C6)*

1.1.2 *Examples and applications (C1, C2, C3, C4, C6)*

1.2 *Theoretical and Practical (TP)*

1.2.1 *Modelling and solving problems (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

1.2.2 *Analysis and review of the solutions (C1, C2, C4, C6)*

1.3 *Practical and laboratorial (PL)*

1.3.1 *Conducting experiments and writing reports (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

1.3.2 *Construction of teaching materials (C3, C5)*

1.4 *Tutorial Orientation (OT)*

1.4.1 *Group or individual study sessions (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

2. *Autonomous Learning:*

2.1 *Studying from recommended texts (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

2.2 *Exercise solving from recommended problems (C1, C2, C3, C4, C6)*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Texts, example problems and problem solving available on line.

Meriam, J. L., Kraige, L. G., Mecânica para Engenharia, Estática, 6ª ed, LTC, 2009.
Meriam, J. L., Kraige, L. G., Mecânica para Engenharia, Dinâmica, 6ª ed, LTC, 2009
Beer, F. P., Johnston Jr., E. R., Mecânica Vectorial para Engenheiros, Estática, 6ª ed., McGraw Hill, 1996.
Beer, F. P., Johnston Jr., E. R., Mecânica Vectorial para Engenheiros, Dinâmica, 6ª ed., McGraw Hill, 1996.

Mapa IX - Programação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação

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

José Manuel Magno Lopes: RD: 1TP: 30 h, 1PL: 45 h, 1OT: 5h.

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

António Carlos Alves Urbano: RD: 1PL:45h, 1OT: 5h; RPL: 1TP:30 h, 1PL: 45 h, 1OT: 5h.

Rolando Lúcio Germano Miragaia: RD: 1PL: 45h, 1OT: 5h. RPL: 1PL: 45h.

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

C1. Compreensão dos conceitos básicos da programação.

C2. Identificação das entidades e funcionalidades principais para resolução de um problema de acordo com os conceitos básicos de classe do paradigma orientado aos objetos.

C3. Formulação de algoritmos para implementação das funcionalidades principais de cada entidade utilizando diagramas de fluxo e de estrutura;

C4. Estruturação de uma solução, que resolva um determinado problema, usando a linguagem de programação MATLAB.

C5. Integração de uma solução, de um problema, na interface gráfica do MATLAB.

CT1. Fomentação da capacidade de trabalho autónomo e colaborativo dos estudantes.

CT2. Compreensão dos termos em língua inglesa que ocorrem nas linguagens de programação.

CT3. Fomentação de capacidades de raciocínio lógico e abstracto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Understanding the basics of programming.

C2. Identification of the main entities and functions to solve a problem according to the basic concepts of class of the object-oriented paradigm.

C3. Formulation of algorithms, to implement the main features of each entity, using flow diagrams and structure diagrams.

C4. Structuring a solution that solves a given problem, using the MATLAB programming language.

C5. Integration of a solution of a problem with the MATLAB graphical user interface.

CT1. Fomentação da capacidade de trabalho autónomo e colaborativo dos estudantes.

CT2. Compreensão dos termos em língua inglesa que ocorrem nas linguagens de programação.

CT3. Fomentação de capacidades de raciocínio lógico e abstracto.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao MATLAB

2. Tipos de Dados Numéricos

3. Vectores

4. Tipos de Dados Lógicos

5. Caracteres e Strings

6. Estruturas

7. Células

8. Classes

9. Estruturas de Controlo de Fluxo

10. Conceitos Básicos da Interface Gráfica do MATLAB

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to MATLAB

2. Numeric Data Types

3. Arrays

4. Logical Data Types

5. Characters and Strings

6. Structures

7. Cells

8. Classes

9. Flow Control Structures

10. Basics of MATLAB GUI

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

1. *Introdução ao MATLAB (C1 e CT2)*
2. *Tipos de Dados Numéricos (C2, C4 e CT2)*
3. *Vectores (C2, C4, CT2 e CT3)*
4. *Tipos de Dados Lógicos (C2, C3, C4 e CT2 e CT3)*
5. *Caracteres e Strings (C2, C4, CT2 e CT3)*
6. *Estruturas (C2, C4, CT2 e CT3)*
7. *Células (C2, C4, CT2 e CT3)*
8. *Classes (C2, C4, CT1, CT2 e CT3)*
9. *Estruturas de Controlo de Fluxo (C2, C3, C4, CT1, CT2 e CT3)*
10. *Conceitos Básicos da Interface Gráfica do MATLAB (C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)*

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

1. *Introduction to MATLAB (C1 e CT2)*
2. *Numeric Data Types (C2, C4 e CT2)*
3. *Arrays (C2, C4, CT2 e CT3)*
4. *Logical Data Types (C2, C3, C4 e CT2 e CT3)*
5. *Characters and Strings (C2, C4, CT2 e CT3)*
6. *Structures (C2, C4, CT2 e CT3)*
7. *Cells (C2, C4, CT2 e CT3)*
8. *Classes (C2, C4, CT1, CT2 e CT3)*
9. *Flow Control Structures (C2, C3, C4, CT1, CT2 e CT3)*
10. *Basics of MATLAB GUI (C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Presencial*
 - 1.1. *Teórico-prático(TP)*
 - 1.1.1. *Apresentação dos conteúdos programáticos e projeto incremental*
 - 1.1.2. *Exemplificação com problemas reais*
 - 1.2. *Prático e laboratorial (PL)*
 - 1.2.1. *1ª parte: resolução de exercícios aplicativos*
 - 1.2.2. *2ª parte: acompanhamento na resolução do trabalho*
 - 1.3. *Orientação tutorial(OT)*
 - 1.3.1. *Sessões de orientação pessoal de apoio ao processo de aprendizagem e esclarecimento dúvidas*
2. *Autónoma*
 - 2.1. *Estudo*
 - 2.1.1. *Leitura da bibliografia recomendada*
 - 2.1.2. *Resolução dos exercícios recomendados*
 - 2.2. *E-aprendizagem*
 - 2.2.1. *Realização colaborativa, por parte dos alunos, de parte do trabalho de aplicação dos conteúdos programáticos da unidade*
 - 2.2.2. *Consulta de material relativo à unidade curricular*
3. *Metodologia de avaliação*
 - 3.1. *Avaliação periódica: Trabalho: 1ª fase(50% - mínimos 6,5 valores)+2ª fase(50%)*
 - 3.2. *Avaliação final: Exame normal, recurso e especial: Extensão do trabalho a ser efetuado em laboratório (100%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. *Classroom teaching*
 - 1.1. *Theoretical (T)*
 - 1.1.1. *Program's presentation with incremental project*
 - 1.1.2. *Exemplification with real problems*
 - 1.2. *Practical and laboratory (PL)*
 - 1.2.1. *First part: problem solving and cases of simulated practice*
 - 1.2.2. *Second part: follow in resolving labor*
 - 1.3. *Tutorial Orientation (OT)*
 - 1.3.1. *Personal coaching sessions in small groups to conduct the process of learning and clarifying questions*
2. *Autonomous*
 - 2.1. *Study*
 - 2.1.1. *Reading the recommended bibliography for the course*
 - 2.1.2. *Resolution of the exercises recommended by the course*
 - 2.2. *E-learning*
 - 2.2.1. *Carry out collaboratively by students, part of a project implementation unit of the syllabus*
 - 2.2.2. *Consultation on the course material*
3. *Assessment Methodology*
 - 3.1. *Periodic evaluation: Work: 1st phase (50% - 6.5 minimum values)+2nd Phase (50%);*
 - 3.2. *Final assessment: exam normal and special feature: Extension of the work to be performed in the laboratory (100%)*

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

curricular.**1. Presencial****1.1. Teórico-prático(TP)****1.1.1. Apresentação dos conteúdos programáticos e projeto incremental (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****1.1.2. Exemplificação com problemas reais (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****1.2. Prático e laboratorial(PL)****1.2.1. 1ª parte: resolução de exercícios aplicativos (C2, C3, C4, C5, CT2 e CT3)****1.2.2. 2ª parte: acompanhamento na resolução do trabalho (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****1.3. Orientação tutorial(OT)****1.3.1. Sessões de orientação pessoal de apoio ao processo de aprendizagem e esclarecimento dúvidas(C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****2. Autónoma****2.1. Estudo****2.1.1. Leitura da bibliografia recomendada (CT2 e CT3)****2.1.2. Resolução dos exercícios recomendados (CT2 e CT3)****2.2. E-aprendizagem****2.2.1. Realização colaborativa, por parte dos alunos, de parte trabalho de aplicação dos conteúdos programáticos da unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****2.2.2. Consulta de material relativo à unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5 e CT2)****6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.****1. Classroom teaching****1.1. Theoretical (T)****1.1.1. Program's presentation with incremental project(C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****1.1.2. Exemplification with real problems (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT3, e CT3)****1.2. Practical and laboratory (PL)****1.2.1. First part: problem solving and cases of simulated practice (C2, C3, C4, C5, CT2, e CT3)****1.2.2. Second part: follow in resolving labor (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****1.3. Tutorial Orientation (OT)****1.3.1. Personal coaching sessions in small groups to conduct the process of learning and clarifying questions (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 and CT3)****2. Autonomous****2.1. Study****2.1.1. Reading the recommended bibliography for the course (CT2 e CT3)****2.1.2. Resolution of the exercises recommended by the course (CT2 e CT3)****2.2. E-learning****2.2.1. Carry out collaboratively by students, part of a project implementation unit of the syllabus (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2 e CT3)****2.2.2. Consultation on the course material (C1, C2, C3, C4, C5 e CT2)****6.2.1.9. Bibliografia principal:****Apontamentos das aulas****Mathworks - Documentação, exemplos, demos e tutoriais sobre MATLAB****http://www.mathworks.com/help/techdoc/matlab_product_page.html****Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, 3rd Ed., Stormy Attaway, Elsevier, 2013****Matlab Curso Completo, Moraes Vagner & Cláudio Vieira, FCA-Editora de Informática, 2013****Mapa IX - Inglês****6.2.1.1. Unidade curricular:***Inglês***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Paula Rosa dos Santos Órfão: RD / RPL: 1TP:30h; 1 OT:2h (B1); 1TP:30h; 1OT:2 horas (C1)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ana Isabel Mendes Rosa Marques: RD / RPL: 1TP:30h; 1OT:2h (A1);**Maria de Lurdes das Neves Godinho: RD / RPL: 1TP:30h; 1OT: 2h (A2);**Adonay Custódia Santos Moreira: RD / RPL: 1TP:30h; 1 OT:2h (B2);***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1. Conhecimento e compreensão – Adquirir competências e conhecimentos linguísticos que permitam compreender conversas e extratos de negociação verbalizados em Língua Inglesa;**C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão – Desenvolver competências de comunicação escrita e oral para expressar uma vasta gama de assuntos em contextos formais e informais;**C3. Formulação de juízos – Consciencializar para a importância e poder da linguagem nas relações sociais e profissionais;*

C4. Competências de comunicação – Desenvolver competências de uso da língua (compreender, falar e escrever) para interagir em encontros (in)formais, reuniões e situações de trabalho com falantes provenientes de diferentes contextos socioculturais e diversidade linguística;
C5. Competências de aprendizagem – Atingir um nível de domínio de língua inglesa que permita aprofundar os conhecimentos científicos e um perfil profissional que facilite o ingresso no mercado de trabalho com contornos internacionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1.Knowledge and understanding – To acquire linguistic skills and knowledge in order to understand conversations and negotiations in English;
C2.Applying knowledge and understanding–To understand the essential meaning of both concrete and abstract topics in texts;
C3.Making judgements– To become aware of the importance and power of language in human relationships, both social and professional;
C4.Communication skills– To acquire language skills (reading, listening, writing and speaking) to interact in formal or informal meetings and working situations in English with speakers from different social, cultural and linguistic contexts;
C5.Learning skills – To improve the level of competence in English in order to prepare the students for both the present reality and the demands of the labour market, on a national as well as international level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Inglês como língua franca: Atitudes em relação ao Inglês; noção sumária das características que propiciaram o uso da língua inglesa como “língua franca” e “língua global”.
2. Conversa informal: Envolvimento em conversas acerca de pessoas, locais e outros tópicos; descrição do perfil pessoal e profissional; identificação de diferenças culturais.
3. Contactos: Conversação e manutenção de tópicos adequados ao contexto profissional, através de diferentes canais, como o telefone, e-mail e cartas. Descrição e caracterização de pessoas e troca de informação.
4. Reuniões: Expressões para organização e agendamento de reuniões, tomadas de decisão, resolução de problemas, apresentação de sugestões e condução de reuniões. Registo oficial de informação. Verificação e clarificação de factos e dados
5. Negociação das relações: Expressão de formalidade e de informalidade. Discussão de atitudes relativas a reuniões e estilos de reuniões em diferentes países.

6.2.1.5. Syllabus:

1.English as a lingua franca. Attitudes towards English. Expressions to convey linguistic and learning necessities. Brief notions of the characteristics that have led English to become a global language.
2.Informal Conversation: Taking part in conversations about people, places and other topics; description of personal and professional profiles; identification of cultural differences.
3.Contacts: Starting and keeping conversations about topics related to the professional context by telephone, email, letter... Describing people and exchanging information.
4.Meetings: Expressions to set up and organize meetings, make decisions, solve problems, present suggestions and lead meetings. Official register of information. Checking and clarifying facts and figures.
5.Negotiating relationships: Expression of formality and informality. Expression of likes and dislikes about travelling on business. Discussing attitudes about meetings and cultural behaviours in different countries.

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

1. Inglês como língua franca (C1; C2; C3; C4; C5)
2. Conversa informal (C1; C3; C4; C5)
3. Contactos (C1; C2; C3; C4; C5)
4. Reuniões (C1; C2; C3; C4; C5)
5. Negociação das relações (C1; C2; C3; C4; C5)

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

1.English as a lingua franca (C1, C2, C3, C4, C5)
2.Informal Conversation (C1, C3, C4, C5)
3.Contacts (C1, C2, C3, C4, C5)
4.Meetings (C1, C2, C3, C4, C5)
5.Negotiating relationships (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 Presencial
1.1 Teórico-prático (TP)
1.1.1 Exploração de enunciados orais e textos escritos em Inglês
1.1.2 Exercício de estimulação de interação verbal
1.1.3 Simulação de diálogos em contextos socioprofissionais
1.1.4 Produção de enunciados escritos de natureza socioprofissional
1.1.5 Resolução de exercícios léxico-gramaticais.
2 Aprendizagem autónoma

- 2.1 Atividades de consolidação dos conteúdos léxico-gramaticais
- 2.2 E-aprendizagem através de consulta de material relativo às temáticas estudadas em aula presencial
- 2.3 Estudo por via da leitura de textos e prática de listening.
- 3 Metodologia de avaliação
- 3.1 Avaliação Periódica
- 3.1.1 Prova escrita 1: Comp. Escrita 5%
- 3.1.2 Prova escrita 2: Comp. Oral 25% + Comp. Escrita 20% + Prod. Escrita 25%
- 3.1.3 Prova oral: Prod. Oral 25% (0-20 val.)
- 3.2 Avaliação final
- 3.2.1 1 prova escrita: Prod. Escrita+Comp. Oral+Comp. Escrita.
- 3.2.2 1 prova oral: Prod. Oral. CF= 0.25 + 0.25 + 0.25 + 0.25

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 Classroom teaching
- 1.1 Theoretical-Practical (TP)
- 1.1.1 Use of oral documents in English
- 1.1.2 Use of written texts
- 1.1.3 Exercises to stimulate verbal interaction
- 1.1.4 Simulation of conversations in a socio-professional context
- 1.1.5 Production of written texts on socio-professional topics
- 1.1.6 Resolution of lexico-grammatical exercises.
- 2 Autonomous learning
- 2.1 Activities of consolidation of lexical and grammatical contents
- 2.2 E-learning by means of online material related to topics studied in class
- 2.3 Written and oral comprehension exercises.
- 3 Assessment Methodologies
- 3.1 Periodic Assessment
- 3.1.1 Written test 1: Reading Comp.5%
- 3.1.2 Written test 2: Listening comp.25% + Reading comp.20% +Writing25%
- 3.1.3 Oral test : Speaking 25%
- 3.2 Final assessment
- 3.2.1 A written exam (including listening, reading comp. and writing);
- 3.2.2 An oral test (to assess speaking skills).

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

- 1 Presencial
- 1.1 Teórico-prático (TP)
- 1.1.1 Exploração de enunciados orais e textos escritos em Inglês (C1; C2; C3; C4; C5);
- 1.1.2 Exercício de estimulação de interação verbal (C1; C2; C3; C4; C5);
- 1.1.3 Simulação de diálogos em contextos socioprofissionais (C1; C2; C3; C4; C5);
- 1.1.4 Produção de enunciados escritos de natureza socioprofissional (C1; C2; C3; C4; C5);
- 1.1.5 Resolução de exercícios léxico-gramaticais. (C1; C2; C3; C4; C5);
- 2 Aprendizagem autónoma
- 2.1 Atividades de consolidação dos conteúdos léxico-gramaticais (C1; C2; C3; C4; C5);
- 2.2 E-aprendizagem através de consulta de material relativo às temáticas estudadas em aula presencial (C1; C2; C3; C4; C5);
- 2.3 Estudo por via da leitura de textos e prática de listening (C1; C2; C3; C4; C5)

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

- 1 Classroom teaching
- 1.1 Theoretical-Practical (TP)
- 1.1.1 Use of oral documents in English (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.1.2 Use of written texts (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.1.3 Exercises to stimulate verbal interaction (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.1.4 Simulation of conversations in a socio-professional context (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.1.5 Production of written texts on socio-professional topics (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.1.6 Resolution of lexico-grammatical exercises. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2 Autonomous learning
- 2.1 Activities of consolidation of lexical and grammatical contents (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2.2 E-learning by means of online material related to topics studied in class (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2.3 Written and oral comprehension exercises. (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Intermediate English. Departamento de Ciências da Linguagem. ESTG. IPL, 2012.
- Vince, Michael. Intermediate Language Practice. Macmillan, Oxford, 2010.
- Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford, Oxford University Press, 2004.

Mapa IX - Química e Materiais

6.2.1.1. Unidade curricular:*Química e Materiais***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Fátima Maria Carvalhinhos Barreiros: RD: 1T:30h; 1TP:6h; 1OT:3h. RPL: 1T:30h; 1TP:6h; 1OT:4h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Milena Maria Nogueira Vieira: RD: 1TP:9h; 3PL:18h; 1OT:3h**Kirill Ispolnov: RD: 3PL: 27h**Mário António Simões Correia: RPL: 1TP:9h, 2PL:12h; 1OT: 2h**Kirill Ispolnov: RPL: 2PL:18h***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- C1. Interpretar a matéria e suas transformações usando conceitos de química*
- C2. Identificar e caracterizar tipos de ligação intra/intermoleculares*
- C3. Justificar propriedades de substâncias com base nas ligações intra/intermoleculares*
- C4. Classificar os sólidos e identificar estruturas cristalinas*
- C5. Interpretar os mecanismos de solidificação e de difusão em metais*
- C6. Analisar diagramas de equilíbrio*
- C7. Analisar diagramas de transformação da austenite*
- C8. Caracterizar tratamentos térmicos das ligas Fe-C*
- C9. Caracterizar materiais com base na sua estrutura, propriedades e aplicações*
- C10. Selecionar materiais para diferentes aplicações*
- C11. Aplicar os processos eletroquímicos e eletrolíticos a fins práticos*
- C12. Identificar fenómenos de corrosão e selecionar métodos de proteção anticorrosivos adequados*
- C13. Analisar resultados de ensaios mecânicos e caracterizar as propriedades dos materiais*
- C14. Adquirir técnicas e métodos de trabalho em laboratório*
- C15. Realizar experiências*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Interpret matter and its transformations using chemistry concepts*
- C2. Identify and characterize types of intra and intermolecular bonding*
- C3. Justify properties of substances based on intra and intermolecular bonding*
- C4. Classify solids and identify crystal structures;*
- C5. Interpret the solidification and diffusion mechanisms*
- C6. Analyse phase diagrams*
- C7. Analyse the transformation of austenite diagrams*
- C8. Characterize the thermal treatments of Fe-C alloys*
- C9. Characterize materials based on their structure, properties and applications*
- C10. Select materials for different applications*
- C11. Apply the electrochemical and electrolytic processes to practical situations*
- C12. Identify corrosion phenomena of materials and select adequate anticorrosive techniques*
- C13. Analyse the results of mechanical tests and characterize the materials properties*
- C14. Acquire techniques and methods of laboratory work*
- C15. Execute laboratory experiments*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*Ensino Teórico**1. Estrutura Atómica e Ligação Química**2. Introdução à Ciência dos Materiais**2.1. Metais**2.2. Polímeros**2.3. Cerâmicas**2.4. Compósitos**Ensino Teórico-Prático**1. Eletroquímica**2. Corrosão de Materiais**3. Propriedades Mecânicas dos Materiais e Ensaios Mecânicos**Ensino Prático e Laboratorial**1. Laboratório: material, equipamento e segurança**2. Realização/demonstração de trabalhos laboratoriais***6.2.1.5. Syllabus:***Theoretical Teaching**1. Atomic Structure and Bonding**2. Introduction to Materials Science**2.1. Metals**2.2. Polymers**2.3. Ceramics*

2.4. Composites***Theoretical and Practical Teaching******1. Electrochemistry******2. Materials Corrosion******3. Mechanical Properties of Materials and Mechanical Tests******Practical and Laboratorial Teaching******1. Laboratory: material, equipment and safety******2. Execution/Demonstration of laboratory experiments*****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.*****Ensino Teórico******1. Estrutura Atómica e Ligação Química (C1 - C4)******2. Introdução à Ciência dos Materiais******2.1. Metais (C2 - C10)******2.2. Polímeros (C2 - C4, C9, C10)******2.3. Cerâmicas (C2 - C4, C9, C10)******2.4. Compósitos (C2 - C4, C9, C10)******Ensino Teórico-Prático******1. Eletroquímica (C11)******2. Corrosão de Materiais (C11, C12)******3. Propriedades Mecânicas dos Materiais e Ensaaios Mecânicos (C9, C10, C13)******Ensino Prático e Laboratorial******1. Laboratório: material, equipamento e segurança (C14)******2. Realização/ Demonstração de trabalhos laboratoriais (C14, C15)*****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.*****Theoretical Teaching******1. Atomic Structure and Bonding (C1 - C4)******2. Introduction to Materials Science******2.1. Metals (C2 - C10)******2.2. Polymers (C2 - C4, C9, C10)******2.3. Ceramics (C2 - C4, C9, C10)******2.4. Composites (C2 - C4, C9, C10)******Theoretical and Practical Teaching******1. Electrochemistry (C11)******2. Materials Corrosion (C11, C12)******3. Mechanical Properties of Materials and Mechanical Tests (C9, C10, C13)******Practical and Laboratorial Teaching******1. Laboratory: material, equipment and safety (C14)******2. Execution/Demonstration of laboratory experiments (C14, C15)*****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*****1 . Presencial******1.1 Teórico (T)******1.1.1 Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos******1.1.2 Exemplificação com problemas reais******1.2 Teórico-Prático (TP)******1.2.1 Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos******1.2.2 Resolução de exercícios e de problemas reais******1.3 Prático e Laboratorial (PL)******1.3.1 Realização de experiências e resolução de fichas******1.3.2 Demonstração de experiências******1.3.3 Análise crítica dos resultados experimentais******1.4 Orientação Tutorial (OT) - Sessões de acompanhamento dos estudantes para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas******2 . Autónoma******2.1 Estudo******2.1.1 Leitura da bibliografia recomendada******2.1.2 Resolução de exercícios******2.1.3 Leitura dos protocolos dos trabalhos laboratoriais******2.2 E-aprendizagem - Consulta de material relativo à unidade curricular******3 . Metodologia de Avaliação******3.1 Avaliação periódica******3.1.1 2 provas escritas******3.1.2 Avaliação prática (trabalhos e fichas)******3.2 Avaliação final******3.2.1 Prova escrita******3.2.2 Exame prático***

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 . Classroom teaching
 - 1.1 Theoretical (T)
 - 1.1.1 Presentation and discussion of contents
 - 1.1.2 Exposure with real-world situations
 - 1.2 Theoretical and Practical (TP)
 - 1.2.1 Presentation and discussion of contents
 - 1.2.2 Resolution of exercises and real problems
 - 1.3 Practical and Laboratorial (PL)
 - 1.3.1 laboratorial experiments and reports
 - 1.3.2 Demonstration of laboratorial experiments
 - 1.3.3 Critical analysis of the experimental results
 - 1.4 Tutorial Orientation (OT) - Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts
- 2 . Autonomous Learning
 - 2.1 Reading of recommended bibliography for the course
 - 2.2 Resolution of exercises
 - 2.3 Reading of laboratorial protocols
 - 2.4 E-learning - Consultation of the material related to the subject available in the e-learning platform
- 3 . Assessment Methodologies
 - 3.1 Periodic Assessment: 2 written tests + Laboratorial evaluation (laboratorial works and reports)
 - 3.2 Final Assessment: 1 Written test + Practical exam

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

- 1 . Presencial
 - 1.1 Teórico (T)
 - 1.1.1 Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C1 - C10)
 - 1.1.2 Exemplificação com problemas reais (C1 - C10)
 - 1.2 Teórico-Prático (TP)
 - 1.2.1 Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C11 - C13)
 - 1.2.2 Resolução de exercícios e de problemas reais (C1 - C13)
 - 1.3 Prático e Laboratorial (PL)
 - 1.3.1 Realização de experiências e resolução de fichas (C11 - C15)
 - 1.3.2 Demonstração de experiências (C13, C14)
 - 1.3.3 Análise crítica dos resultados experimentais (C13)
 - 1.4 Orientação Tutorial (OT) - Sessões de acompanhamento dos estudantes para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas (C1 - C15)
- 2 . Autónoma
 - 2.1 Estudo
 - 2.1.1 Leitura da bibliografia recomendada (C1 - C13)
 - 2.1.2 Resolução de exercícios (C1 - C13)
 - 2.1.3 Leitura dos protocolos dos trabalhos laboratoriais (C14)
 - 2.2 E-aprendizagem - Consulta de material relativo à unidade curricular (C1 - C13)

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

- 1 . Classroom teaching
 - 1.1 Theoretical (T)
 - 1.1.1 Presentation and discussion of contents (C1 - C10)
 - 1.1.2 Exposure with real-world situations (C1 - C10)
 - 1.2 Theoretical and Practical (TP)
 - 1.2.1 Presentation and discussion of contents (C11 - C13)
 - 1.2.2 Resolution of exercises and real problems (C11 - C13)
 - 1.3 Practical and Laboratorial (PL)
 - 1.3.1 laboratorial experiments and reports (C11 - C15)
 - 1.3.2 Demonstration of laboratorial experiments (C13, C14)
 - 1.3.3 Critical analysis of the experimental results (C13)
 - 1.4 Tutorial Orientation (OT) - Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts (C1 - C15)
- 2 . Autonomous Learning
 - 2.1 Study
 - 2.1.1 Reading of recommended bibliography for the course (C1 - C13)
 - 2.1.2 Resolution of exercises (C1 - C13)
 - 2.1.3 Reading of laboratorial protocols (C14)
 - 2.2 E-learning - Consultation of the material related to the subject available in the e-learning platform (C1 - C13)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Chang, R. & Cruickshank, B. (2005). *Química*, Editora McGraw-Hill: Madrid
 Brady, J.E., Russell, J.B. & Holum, J.R. (2000). *Chemistry- Matter and Its Changes*, John Wiley & Sons, Inc.: New York
 Smith, W.F. (1998). *Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais*. Editora McGraw-Hill de

Portugal: Amadora

Shackelford, J.F. (2005). Introduction to Materials Science for Engineers, 6th Edition. Pearson Prentice Hall: New Jersey

Soares, P. (1992). Aços Características e Tratamentos. Livraria Libroluz, Porto

Branco, C.M. (2006). Mecânica dos Materiais, 4ª Ed. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa

Dieter, G.E. (1981). Metalurgia Mecânica, 2ª Edição. Editora Guanabara Koogan: Rio de Janeiro

Fortes, M.A. & Ferreira, P.J. (2003). Materiais 2000. IST Press: Lisboa

Fontana, M.G. & Green, N.D. (1982). Corrosion Engineering. International Student Edition, McGraw-Hill, Int. Book Co.: New York

Gentil, V. (1982). Corrosão. Editora Guanabara Dois S.A.: Rio de Janeiro

Mapa IX - Matemática Aplicada

6.2.1.1. Unidade curricular:

Matemática Aplicada

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

Ana Cristina Soares de Lemos: RD: 1TP: 60h, 1OT: 6h

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

Eunice Sandra Gomes de Oliveira: RD: 2PL:30h.

Svilen Stanimirov Valtchev: regime RD: 1TP: 60h

Milton dos Santos Ferreira: RPL: 1TP:60h, 2PL: 30h, 1OT: 6h

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

C- Competência/objetivo

CT-Competência transversal

C1. Conhecimento e compreensão – Conhecimentos e compreensão de conceitos matemáticos e suas propriedades.

C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão – Capacidade em relacionar conceitos matemáticos; Capacidade em interpretar gráficos e outras formas de visualização; Capacidade em aplicar conceitos matemáticos na modelação e resolução de problemas ligados às ciências da engenharia; Capacidade para construir e/ou implementar algoritmos com a ajuda do computador e de software numérico.

CT1. Formulação de juízos – Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos.

CT2. Competências de comunicação – Capacidade em usar simbologia matemática correta na resolução de exercícios e problemas. Capacidade em comunicar usando linguagem matemática apropriada.

CT3. Competências de aprendizagem – Capacidade em estudar autonomamente. Capacidade em trabalhar em grupo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C- Competence/Learning Objective

CT-Transversal competence

C1. Knowledge and understanding – Knowledge and understanding of mathematical concepts and their properties.

C2. Applying knowledge and understanding - Ability to relate concepts; Ability to interpret charts and other forms of visualization; Ability to apply mathematical concepts in modelling and solving problems related to engineering sciences; Ability to build and/or implement algorithms with the help of computer software.

CT1. Making judgments - Ability to analyze and interpret critically the results obtained.

CT2. Communication skills – Ability to use correct mathematical symbolism in problem solving. Ability to communicate using the language of mathematics.

CT3. Learning skills - Ability to study independently. Ability to do team work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Métodos numéricos: representação de números em sistema de ponto/vírgula flutuante e teoria do erro; resolução numérica de equações não lineares; resolução de sistemas de equações lineares por métodos iterativos; interpolação polinomial; aproximação de funções; integração numérica; resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.

2 - Programação Linear: método Simplex e problema de transportes.

3 - Otimização: noções básicas de algoritmos genéticos, método de Simulated Annealing.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Numerical methods: representation of numbers in floating-point format; error theory; numerical solution of nonlinear equations; solution of linear systems by iterative methods; polynomial interpolation and approximation of functions; numerical integration; numerical methods for ODEs.

2. Linear programming: simplex method and transport problem.

3. Optimization: genetic algorithms and the simulated annealing method.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular permitem ao estudante adquirir conhecimentos e ferramentas de Análise Numérica, Programação Linear e Otimização, essenciais para a compreensão e progresso em outras disciplinas do curso.

Os conteúdos programáticos permitem também o desenvolvimento do raciocínio lógico e abstrato, assim como o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e de comunicar conceitos, raciocínios e ideias, oralmente e por escrito, em linguagem matemática adequada (C1-C2, CT1-CT3).

Os conteúdos programáticos permitem ao estudante implementar métodos numéricos com a ajuda de software numérico (C1-C2, CT1, CT3).

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a unidade curricular da seguinte forma:

- 1. Métodos numéricos (C1-C2, CT1-CT3).*
- 2. Programação Linear (C1-C2, CT1-CT3).*
- 3. Otimização (C1-C2, CT1-CT3).*

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

This curricular unit provides students with the concepts and basic tools of Numerical Analysis, Linear Programming and Optimization, and the confidence necessary to successfully undertake future study of other curricular units in engineering.

Students will develop mathematical thinking, problem solving and mathematical communication skills (C1-C2, CT1-CT3).

Students will implement a range of numerical algorithms efficiently using mathematical software (C1-C2, CT1, CT3).

The syllabus contributes to the general competencies as follows:

- 1. Numerical methods (C1-C2, CT1-CT3).*
- 2. Linear Programming (C1-C2, CT1-CT3).*
- 3. Optimization (C1-C2, CT1-CT3).*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 - Presencial

1.1 - Teórico-Prático (TP)

1.1.1. exposição de conteúdos, resolução (individual/grupo) de exercícios e esclarecimento de dúvidas.

1.2 - Prático-Laboratorial (PL)

1.2.1. resolução de atividades (individuais/grupo) envolvendo a exploração dos comandos básicos do software matemático e a implementação de algoritmos computacionais.

1.3 - Orientação tutorial (OT): orientação do estudo individual ou em pequenos grupos dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2- Aprendizagem autónoma

2.1 Trabalho autónomo (individual/grupo), com estudo dos materiais fornecidos, resolução de exercícios e das atividades computacionais propostas.

3 – Metodologia de avaliação

3.1 - Periódica: 2 provas escritas individuais (75%) + trabalho(s) computacional(ais) (25%).

3.2 – Final: Exame dividido em duas partes: parte com conteúdos teórico-práticos (75%) e parte computacional (25%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 - Classroom teaching

1.1 - Theoretical and practical (TP)

1.1.1 - presentation of the theoretical concepts and examples, solving exercises individually or in small groups, with the guidance of the teacher.

1.2 -Practical and laboratorial (PL)

1.2.1 - carry out the proposed activities (individually/team work), exploration of the basic commands of the software and implementation of algorithms.

1.3 - Tutorial orientation (OT): Personal or small groups guidance sessions and clarifying doubts sessions.

2- Autonomous learning

2.1 - It is expected also that students work and study independently reading the recommended bibliography, visualizing the videos, solving the exercises, and carrying out the proposed activities.

3- Assessment methodologies

3.1- Periodic Assessment: 2 written tests with theoretical/exercise questions (75%) + Computational project (s)/work (25%).

3.2- Final Assessment: 1 exam divided in 2 parts: theoretical/exercise part (75%) + computational part (25%).

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

1 - Presencial**1.1 - Teórico-Prático (TP)**

1.1.1. exposição de conteúdos, resolução (individual/grupo) de exercícios e esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, CT1-CT3)

1.2 - Prático-Laboratorial (PL)

1.2.1. resolução de atividades (individuais/grupo) envolvendo a exploração dos comandos básicos do software matemático e a implementação de algoritmos computacionais. (C1, C2, CT1-CT3)

1.3 - Orientação tutorial (OT): orientação do estudo individual ou em pequenos grupos dos alunos e esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, CT1-CT3)

2- Aprendizagem autónoma

2.1 Trabalho autónomo (individual/grupo), com estudo dos materiais fornecidos, resolução de exercícios e das atividades computacionais propostas. (C1, C2, CT1-CT3)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**1 - Classroom teaching****1.1 - Theoretical and practical (TP)**

1.1.1 - presentation of the theoretical concepts and examples, solving exercises individually or in small groups, with the guidance of the teacher. (C1, C2, CT1-CT3)

1.2 - Practical and laboratorial (PL)

1.2.1 - carry out the proposed activities (individually/team work), exploration of the basic commands of the software and implementation of algorithms. (C1, C2, CT1-CT3)

1.3 - Tutorial orientation (OT): Personal or small groups guidance sessions and clarifying doubts sessions. (C1, C2, CT1-CT3)

2- Autonomous learning

2.1 - It is expected also that students work and study independently reading the recommended bibliography, visualizing the videos, solving the exercises, and carrying out the proposed activities. (C1, C2, CT1-CT3)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Burden, R. L. & Faires, D. J. (2003). *Análise Numérica*. Pioneira Thomson Learning.

Burden, R. L. & Faires, D. J. (2010). *Numerical Analysis*. 9.ª edição. Brooks-Cole, Cengage Learning.

Ferreira, M. (2013). *Livros interativos de Análise Numérica*. Projeto MITO, ESTG.

Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*. Addison-Wesley.

Hillier, F. S. & Lieberman, G. J. (2006). *Introdução à Pesquisa Operacional*. McGraw-Hill.

Ramalhete, M., Guerreiro, L. & Magalhães, A. (1984). *Programação Linear*. Vol. I e II. McGraw-Hill.

Santos, F. (2002). *Fundamentos de Análise Numérica*. Edições Sílabo.

Mapa IX - Estatística**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Estatística

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

Maria Helena Coelho Ribeiro: RD: 1TP:45h, 1OT:4h. RPL: 1TP:45 h, 1OT:4 h.

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

José Maria Gouveia Martins: RD / RPL: 1TP: 45h, 1OT: 4h

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

C1. Conhecer e compreender conceitos de probabilidades e estatística e suas propriedades

C2. Calcular probabilidades utilizando os principais modelos de probabilidade, discretos e contínuos

C3. Explorar a informação contida num conjunto de dados

C4. Inferir resultados para a população a partir da informação da amostra

C5. Avaliar a associação/correlação entre duas variáveis

C6. Usar o espírito crítico na análise dos dados e na interpretação dos resultados

C7. Capacidade de, para um problema prático de análise de dados, identificar as metodologias adequadas para a sua resolução utilizando software adequado, bem como usar o espírito crítico na análise dos resultados obtidos

Competências Transversais

CT1. Competências de comunicação – capacidade de produzir relatórios sobre um conjunto de dados

CT2. Competências de aprendizagem – capacidade de estudar autonomamente

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Ability to know and understand statistical concepts and their properties

C2. Ability to calculate probabilities using then main probability distributions

C3. Ability to analyze the information of a data set

C4. Ability to use sample information to infer values for population parameters

C5. Ability to evaluate the association / correlation between two variables

C6. Ability to use critical judgment in data analysis and interpret results

C7. Ability to identify the proper statistical methodology that should be applied in each problem, using statistical software and providing critical analysis of the results

Transversal skills

CT1. Communication skills – ability to produce reports related to a data set

CT2. Learning skills – ability to study and learn autonomously

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Distribuições de probabilidade

1.1 Definição de variável aleatória

1.2 Variáveis aleatórias discretas

1.2.1 Noções básicas

1.2.2 Distribuições discretas: binomial, binomial negativa, geométrica, hipergeométrica e Poisson

1.3 Variáveis aleatórias contínuas

1.3.1 Noções básicas

1.3.2 Distribuições contínuas: uniforme, exponencial, normal, qui-quadrado, t-Student e F

2 Resumo de dados

2.1 Preparação dos dados

2.2 Quadros de frequências

2.3 Redução de dados – medidas de localização, dispersão, assimetria

2.4 Representação gráfica

3 Inferência estatística

3.1 Estimação pontual e intervalar

3.1.1 Noções básicas

3.1.2 Estimação pontual

3.1.3 Distribuições amostrais

3.1.4 Intervalos de confiança

3.2 Testes de hipóteses

3.2.1 Introdução

3.2.2 Valor de prova (p-value)

3.2.3 Teste à normalidade

3.2.4 Testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos

4 Análise bivariada

4.1 Tabelas de contingência

4.2 Teste do qui-quadrado

4.3 Correlação

4.4 Regressão linear

6.2.1.5. Syllabus:

1 Probability distributions

1.1 Random variable definition

1.2 Discrete random variables

1.2.1 Basics

1.2.2 Probability distributions: binomial, negative binomial, hypergeometric and Poisson

1.3 Continuous random variables

1.2.1 Basics

1.2.2 Probability distributions: uniform, exponential, normal, chi-square, Student-t and F

2 Summary data analysis

2.1 Preparation of a data set

2.2 Frequencies distribution tables

2.3 Numerical summaries – central and not central tendency, dispersion, skewness

2.4 Graphical representation

3 Statistical Inference

3.1 Point and interval estimation

3.1.1 Basics

3.1.2 Point estimation

3.1.3 Sampling distributions

3.1.4. Confidence intervals

3.2 Hypothesis testing

3.2.1 Basics

3.2.2 The p-value

3.2.3 Normality tests

3.2.4 Parametric and nonparametric hypothesis tests

4 Bivariate analysis

4.1 Contingency tables

4.2 Chi-square test

4.3 Correlation

4.4 Linear Regression

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

1. Distribuições de probabilidade – C1, C2, C6

- 2. *Resumo de dados* – C1, C3, C6, C7
- 3. *Inferência Estatística* – C1, C3, C4, C6, C7
- 4. *Análise bivariada* – C1, C3, C4, C5, C6, C7

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

- 1. *Probability distributions* – C1, C2, C6
- 2. *Summary data analysis* – C1, C3, C6, C7
- 3. *Statistical Inference* – C1, C3, C4, C6, C7
- 4. *Bivariate analysis* – C1, C3, C4, C5, C6, C7

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. *Presencial*
 - 1.1 *Teórico-prático (TP)*
 - 1.1.1 *Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação a problemas recorrendo ao software R*
 - 1.1.2 *Modelação, resolução e discussão de problemas*
 - 1.2 *Orientação tutorial (OT)* – sessões de esclarecimento de dúvidas, individuais ou em grupo
- 2. *Autónoma*
 - 2.1 *Estudo: leitura de excertos de bibliografia e resolução de exercícios*
 - 2.2 *E-aprendizagem: utilização da plataforma de e-learning no processo de aprendizagem*
- 3. *Metodologia de avaliação*
 - 3.1 *Avaliação periódica*
 - 3.1.1 *Duas provas escritas (PE1 e PE2) com nota mínima de 8 valores cada. PE1 avalia o capítulo 1 e PE2 os capítulos 2, 3 e 4*
 - 3.1.2 *Quatro testes práticos (TP1, TP2, TP3, TP4) resolvidos em aula na plataforma de e-learning. Cada teste avalia um capítulo e é classificado para 5 valores*
 - 3.1.3 *Provas e testes resolvidos com recurso ao software R*
 - 3.1.4 *Classificação final = $0.30*PE1+0.50*PE2+0.20*(TP1+TP2+TP3+TP4)$*
 - 3.2 *Avaliação final – prova escrita com nota mínima de 10 valores*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1. *Classroom teaching*
 - 1.1 *Theoretical and practical (TP)*
 - 1.1.1 *Presentation of the concepts and principles of Statistics; illustration and application to problems using R software*
 - 1.1.2 *Modeling, solving and discussion of problems*
 - 1.2 *Tutorial Orientation (OT)* – Personal guidance sessions, or in small groups, to clarify any doubts
- 2. *Autonomous learning*
 - 2.1 *Reading the recommended bibliography, solving exercises*
 - 2.2 *Using the material provided in the e-learning platform*
- 3. *Assessment Methodologies*
 - 3.1 *Periodic assessment*
 - 3.1.1 *Two written tests (PE1 e PE2) with a minimum score of 8 in 20. PE1 evaluates the contents of Chapter 1 and, PE2 the contents of Chapters 2- 4*
 - 3.1.2 *Four practice tests (TP1, TP2, TP3, TP4) solved in the classroom on the e-learning platform. Each test evaluates one chapter and is rated for 5 values*
 - 3.1.3 *Tests solved with the software R*
 - 3.1.4 *Final grade = $0.30*PE1+0.50*PE2+0.20*(TP1+TP2+TP3+TP4)$*
 - 3.2 *Exam assessment – Written test with a minimum score of 10*

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

- 1. *Presencial*
 - 1.1 *Teórico-prático (TP)*
 - 1.1.1 *Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação a problemas recorrendo ao software R* – C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7
 - 1.1.2 *Modelação, resolução e discussão de problemas* – C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7
 - 1.2 *Orientação tutorial (OT)* – sessões de esclarecimento de dúvidas, individuais ou em grupo – C2, C3, C4, C5, C6, C7
- 2 – *Autónoma*
 - 2.1 *Estudo: leitura de excertos de bibliografia e resolução de exercícios* – C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1
 - 2.2 *E-aprendizagem: utilização da plataforma de e-learning no processo de aprendizagem* – CT2

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

- 1. *Classroom teaching*
 - 1.1 *Theoretical and practical (TP)*
 - 1.1.1 *Presentation of the concepts and principles of Statistics; Illustration and application to real problems using R software R* – C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7
 - 1.1.2 *Modeling, solving and discussion of problems* – C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7
 - 1.2 *Tutorial Orientation (OT)* – Personal guidance sessions, or in small groups, to clarify any doubts – C2, C3,

C4, C5, C6, C7

2 – *Autonomous learning*

2.1 *Reading the recommended bibliography, solving exercises* – C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1

2.2 *Using the material provided in the e-learning platform* – CT2

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Murteira, B. e Ribeiro, C., Silva, J. e Pimenta (2010). *Introdução à Estatística*, Escolar Editora

Murteira, B. e Antunes, M. (2012). *Probabilidades e estatística, volumes I e II*, Escolar Editora

Pestana, D. e Velosa, S. (2010). *Introdução à Probabilidade e à Estatística*, 4.ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian

Montgomery, D. C. and Runger, G. C. (2011). *Applied Statistics and Probability for Engineers*, 5th edition, John Wiley & Sons, New York

Fox, J. (2005). *The R Commander: A Basic-Statistics Graphical User Interface to R*, *Journal of Statistical Software*, pp. 1-42 (disponível em <http://www.jstatsoft.org/v14/i09/paper>)

Karp, N.A. (2010). *R commander an Introduction*, pp. 1-50 (disponível em <http://cran.r-project.org/doc/contrib/Karp-Rcommander-intro.pdf>)

Lecture notes provided by the teacher in e-learning platform

Mapa IX - Desenho Técnico

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico

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

Mário António Simões Correia: RD: 1TP:15 h, 1PL:30h, 1OT:2,5 h. RPL: 1TP:15h, 1OT: 2,5h

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

Jorge Miguel Peralta Siopa: RD: 1PL:45 h, 1OT: 2,5 h. RPL: 1PL:45h, 1OT:2,5h.

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

Competências Gerais

C1 – Capacidade de visualização e de execução da representação em perspectiva e planificada de objetos.

C2 – Capacidade de representar e interpretar desenhos de componentes e de conjuntos.

C3 – Capacidade de edição, visualização e manipulação de objetos em sistemas de desenho assistido por computador.

Competências Transversais

CT1 – Conhecimento da terminologia e simbologia, dos conceitos, dos componentes, dos equipamentos e das metodologias mais utilizadas em desenho técnico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

General Skills

C1 - Ability to view and implementation of planned and perspective representation of objects.

C2 - Ability to represent and interpret drawings of components and assemblies.

C3 - Capacity editing, viewing and manipulating objects in computer-aided design systems.

Transversal skills

CT1 - Knowledge of terminology and symbols, concepts, components, equipment and methods most frequently used in technical drawing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Aspectos gerais do desenho técnico

2. Projeções ortogonais

3. Cortes e secções

4. Perspetivas

5. Cotação

6. Toleranciamento dimensional e estados de superfície

7. Toleranciamento geométrico

8. Representação de elementos de máquinas mecânicos normalizados

9. Desenho de Conjunto

10. Desenho assistido por computador

6.2.1.5. Syllabus:

1. General aspects of technical drawing

2. orthogonal projections

3. Sectional

4. *perspectives*
5. *dimensioning*
6. *Dimensional tolerances and surface states*
7. *geometric tolerancing*
8. *Representation of elements of standard mechanical machines*
9. *Drawing Set*
10. *Computer-aided design*

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

1. *Aspetos gerais do desenho técnico – C1, C2*
2. *Projeções ortogonais – C1, C2*
3. *Cortes e secções – C1, C2*
4. *Perspetivas – C1, C2*
5. *Cotagem – C1, C2*
6. *Toleranciamento dimensional e estados de superfície – C1, C2*
7. *Toleranciamento geométrico – C1, C2*
8. *Representação de elementos de máquinas mecânicos normalizados – C1, C2, CT1*
9. *Desenho de Conjunto – C1, C2, CT1*
10. *Desenho assistido por computador – C1, C2, C3, CT1*

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

1. *General aspects of technical drawing - C1, C2*
2. *Orthogonal projections - C1, C2*
3. *Sections and sectional views - C1, C2*
4. *Perspectives - C1, C2*
5. *Dimensioning principles - C1, C2*
6. *Dimensional tolerances and surface roughness indication - C1, C2*
7. *Geometrical tolerance and datum's - C1, C2*
8. *Representation of elements of standard mechanical machines - C1, C2, CT1*
9. *Drawing Set - C1, C2, CT1*
10. *Computer aided design - C1, C2, C3, CT1*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 - *Presencial*
 - 1.1 - *Teórico prático (TP)*
 - 1.1.1 - *Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.*
 - 1.2. *Prática laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Resolução de problemas e realização de trabalhos laboratoriais.*
 - 1.3 - *Orientação tutorial (OT)*
 - 1.3.1 - *Acompanhamento do progresso do aluno em reuniões. Esclarecimento individual de dúvidas.*
- 2 - *Autónoma*
 - 2.1 - *Estudo bibliografia recomendada e resolução dos exercícios.*
- 3 – *Metodologia de Avaliação*
 - 3.1 - *Avaliação Contínua:*
Prova Escrita Individual (PEI) mínimo 9,0 val. + Elaboração de um dossier com oito (8) trabalhos propostos nas aulas práticas laboratoriais (TL), mínimo de 10,0 val:
*Classificação Final: $0,30*PEI+0,70*TL$*
 - 3.2 - *Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial:*
Prova Escrita Individual (PEI) mínimo 9,0 val. + Elaboração de um dossier com oito (8) trabalhos propostos nas aulas práticas laboratoriais (TL), mínima de 10,0 val:
*Classificação Final: $0,30*PEI+0,70*TL$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 – *Classroom teaching*
 - 1.1 - *Theoretical and Practical (TP)*
 - 1.1.1 - *Exposure of the syllabus. Application examples.*
 - 1.2. *Practical and laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Troubleshooting and performance of laboratorial work.*
 - 1.3 – *Tutorial Orientation (OT)*
 - 1.3.1 - *Monitoring of student progress in individual meetings. Clarification of doubts.*
- 2 – *Autonomous learning*
 - 2.1 – *study of recommended reading and solving exercises*
- 3 – *Assessment Methodology*
 - 3.1 – *Continuous Assessment: Individual Written Test (IWT) 9.0 val. Minimum + Elaboration of a file containing eight (8) proposed laboratorial work in practical classes (LW), minimum of 10.0 val . Final grade:*
 *$0.30*IWT+0.70*LW$*
 - 3.2 – *Final Assessment: Individual Written Test (IWT) 9.0 val. Minimum + Elaboration of a file containing eight (8) proposed laboratorial work in practical classes (LW), minimum of 10.0 val. Final Rating :* *$0.30*IWT+0.70*LW$*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.*1 - Presencial**1.1 - Teórico prático (TP)**1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação. (C1, C2)**1.2. Prática laboratorial (PL)**1.2.1 - Resolução de problemas e realização de trabalhos laboratoriais. (C1, C2, C3, CT1)**1.3 - Orientação tutorial (OT)**1.3.1 - Acompanhamento do progresso do aluno em reuniões. Esclarecimento individual de dúvidas. (C1, C2, C3, CT1)**2 - Autónoma**2.1 - Estudo bibliografia recomendada e resolução dos exercícios. (C1, C2)***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***1 – Classroom teaching**1.1 - Theoretical and Practical (TP)**1.1.1 - Exposure of the syllabus. Application examples. (C1, C2)**1.2. Practical and laboratorial (PL)**1.2.1 - Troubleshooting and performance of laboratorial work. (C1, C2, C3, CT1)**1.3 – Tutorial Orientation (OT)**1.3.1 - Monitoring of student progress in individual meetings. Clarification of doubts. (C1, C2, C3, CT1)**2 – Autonomous learning**2.1 – study of recommended reading and solving exercises (C1, C2)***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Silva. A., Ribeiro C.; Dias J.; Sousa L.; Desenho Técnico Moderno, 5ª edição, LIDEL.**Morais, S, Desenho Técnico Básico 3, Porto Editora**Garcia, José; AutoCAD 2006 & AutoCAD LT 2006, FCA - Editora Informática**Cunha L. V., Desenho Técnico, Fundação Calouste Gulbenkian.**Elementos de apoio fornecidos pelo docente.***Mapa IX - Tecnologia dos Materiais****6.2.1.1. Unidade curricular:***Tecnologia dos Materiais***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Milena Maria Nogueira Vieira: RD / RPL:1T:30h, 1TP:15h, 2PL:30h, 1OT:5h.***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Paulo Jorge da Costa Parente Novo: RPL: 1PL:15h.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Objetivos/Competências**C1. Conhecimentos e compreensão dos princípios da Ciência dos Materiais;**C2. Capacidade de relacionar conceitos;**C3. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação;**C4. Capacidade de resolver problemas;**C5. Capacidade em analisar os fenómenos característicos dos materiais;**C6. Capacidade em investigar e relacionar as propriedades dos materiais.**Competências transversais:**CT1. Capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com exemplos reais;**CT2. Capacidade de estudar autonomamente;**CT3. Capacidade de trabalhar em equipa.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Objectives/skills:**C1. Knowledge and understanding of the fundamental principles of materials science;**C2. Ability to relate concepts;**C3. Ability to describe practical examples;**C4. Ability to solve problems;**C5. Ability to analyze the characteristic phenomena of materials;**C6. Ability to investigate and relate the properties of materials.**Transversal skills:**CT1. Ability to relate acquired knowledge with real phenomena;*

CT2. Ability to study/work autonomously;
CT3. Ability to work as a team.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Ensino Teórico e Teórico-Prático:

1. Tratamentos de alteração de propriedades dos materiais metálicos
2. Materiais metálicos ferrosos
3. Materiais metálicos não ferrosos
4. Materiais cerâmicos
5. Processamento de materiais cerâmicos
6. Pulverotecnologia
7. Ensaio mecânicos

Ensino Prático e Laboratorial:

1. Resolução de fichas de trabalho
2. Trabalhos práticos
3. Visitas de estudo

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical and Theoretical-Practical

1. Properties modification treatments
2. Ferrous metallic materials
3. Non ferrous metallic materials
4. Ceramic materials
5. Ceramic materials processing
6. Powder technology
7. Mechanical testing

Practical/Laboratorial

1. Resolution of exercises
2. Practical works
3. Industry visits

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

Ensino Teórico e Teórico-Prático:

1. Tratamentos de alteração de propriedades dos materiais metálicos (C1, C2, C3, C4);
2. Materiais metálicos ferrosos (C2, C3, C5, C6);
3. Materiais metálicos não ferrosos (C2, C3, C5, C6);
4. Materiais cerâmicos (C2, C3, C4, C5);
5. Processamento de materiais cerâmicos (C1, C2, C3, C4, C5, C6);
6. Pulverotecnologia (C1, C2, C3, C4, C5, C6);
7. Ensaio mecânicos (C1, C2, C3, C4, CT1);

Ensino Prático e Laboratorial:

1. Resolução de fichas de trabalho (C2, C4, C5, C6, CT1, CT2, CT3);
2. Trabalhos práticos (C2, C4, C5, C6, CT1, CT2, CT3);
3. Visitas de estudo (C2, C3, C5, C6, CT1, CT2).

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

Theoretical and Theoretical-Practical

1. Properties modification treatments (C1, C2, C3, C4);
2. Ferrous metallic materials (C2, C3, C5, C6);
3. Non ferrous metallic materials (C2, C3, C5, C6);
4. Ceramic materials (C2, C3, C4, C5);
5. Ceramic materials processing (C1, C2, C3, C4, C5, C6);
6. Powder technology (C1, C2, C3, C4, C5, C6);
7. Mechanical testing (C1, C2, C3, C4, CT1);

Practical/Laboratorial

1. Resolution of exercises (C2, C4, C5, C6, CT1, CT2, CT3);
2. Practical works (C2, C4, C5, C6, CT1, CT2, CT3);
3. Industry visits (C2, C3, C5, C6, CT1, CT2).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Presencial

1.1. Teórico (T) e teórico-prático (TP)

1.1.1 Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos

1.1.2 Exemplificação com problemas reais

1.2. Prático e laboratorial (PL)

1.2.1 Aplicação dos conhecimentos na resolução de exercícios e de problemas reais

- 1.2.2 Acompanhamento dos estudantes nos trabalhos de pesquisa
- 1.2.3 Apresentação da realidade industrial durante as visitas de estudo
- 1.3. Orientação tutorial (OT) - Acompanhamento dos estudantes no processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas
- 2. Aprendizagem Autónoma
- 2.1 Leitura da bibliografia
- 2.2 Resolução de fichas de trabalho
- 2.3 Trabalhos de pesquisa
- 2.4. E-aprendizagem - Consulta de material relativo à unidade curricular
- 3. Metodologias de Avaliação
- 3.1 Periódica: 2 provas escritas (70%) + trabalhos e mini-relatórios (30%).
- 3.2 Final: 1 prova escrita (70%) + trabalhos e mini-relatórios (30%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- "1. Classroom teaching
 - 1. 1. Theoretical (T) and Theoretical-Practical (TP)
 - 1.1.1 Presentation and discussion of contents
 - 1.1.2 Exposure with real-world situations/problems
 - 1.2. Practical and Laboratorial(PL)
 - 1.2.1 Resolution of exercises
 - 1.2.2 Research Works
 - 1.2.3 visits to industry
 - 1.3. Tutorial orientation (OT) – Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts
- 2. Autonomous Learning
 - 2.1 Reading of recommended bibliography
 - 2.2 Resolution of the recommended exercises
 - 2.3 Research works
 - 2.4 E-learning – Consultation of the material related to the subject available in the e-learning platform
- 3. Assessment Methodologies
 - 3.1 Periodic assessment: 2 written tests (70%) + Research works and reports (30%).
 - 3.2 Exam Assessment: 1 written test (70%) + Research works and reports (30%).

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

- 1 Presencial
 - 1.1 Teórico (T) e teórico-prático (TP)
 - 1.1.1 Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C1, C2, C3);
 - 1.1.2 Exemplificação com problemas reais (C1, C2, C3);
 - 1.2. Prático e laboratorial
 - 1.2.1 Aplicação dos conhecimentos adquiridos na resolução de exercícios e de problemas reais (C1, C2, C4, CT2);
 - 1.2.2 Acompanhamento dos estudantes nos trabalhos de pesquisa (C2, C3, C4, C6, CT1, CT2, CT3);
 - 1.2.3 Apresentação da realidade industrial durante as visitas de estudo (C2, C3, C5, CT1);
 - 1.3. Orientação tutorial (OT) - Acompanhamento dos estudantes para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas (C1, C2, C3, C4, C6);
- 2. Aprendizagem Autónoma
 - 2.1. Estudo
 - 2.1.1 Leitura da bibliografia (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2);
 - 2.1.2 Resolução de fichas de trabalho (C2, C4, C5, CT1, CT2);
 - 2.1.3 Trabalhos de pesquisa (C2, C3, C4, C5, C6, CT1, CT3);
 - 2.2. E-aprendizagem - Consulta de material relativo à unidade curricular (C1, C2, CT1, CT2).

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

- 1. Classroom Teaching
 - 1. 1. Theoretical (T) and Theoretical-Practical (TP)
 - 1.1.1 Presentation and discussion of contents (C1, C2, C3);
 - 1.1.2 Exposure with real-world situations/problems (C1, C2, C3);
 - 1.2. Practical and Laboratorial(PL)
 - 1.2.1 Resolution of exercises (C1, C2, C4, CT2);
 - 1.2.2 Research Works (C2, C3, C4, C6, CT1, CT2, CT3);
 - 1.2.3 visits to industry (C2, C3, C5, CT1);
 - 1.3. Tutorial advice – Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts (C1, C2, C3, C4, C6);
- 2. Autonomous Learning
 - 2. 1 Study
 - 2.1.1 Reading of recommended bibliography (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2);

2.1.2 Resolution of the recommended exercises (C2, C4, C5, CT1, CT2);

2.1.3 Research works (C2, C3, C4, C5, C6, CT1, CT3);

2.2. E-learning – Consultation of the material related to the subject available in the e-learning platform (C1, C2, CT1, CT2).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

William F. Smith, Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais, McGraw-Hill: Amadora, 1998.

Pinto Soares, Aços Características e Tratamentos. Livraria Libroluz: Porto, 1992.

Carlos Moura Branco, Mecânica dos Materiais, Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 2006.

António Tomás da Fonseca, Tecnologia do Processamento Cerâmico, Universidade Aberta, 2002.

José M. G. de Carvalho Ferreira, Tecnologia da Pulverometalurgia, Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. Apontamentos das Aulas.

K.G. Budinski, M.K. Budinski, Engineering Materials - Properties and Selection, Pearson Prentice Hall, New York, 2005.

Mapa IX - Tecnologia Mecânica I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia Mecânica I

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

Maria Leopoldina Mendes Ribeiro de Sousa Alves: RD: 1T:30h; 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1OT:5h.

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

Joel Oliveira Correia Vasco: RD: 2PL:60h. RPL: 1PL:30h.

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

C1. Conhecimento e compreensão dos principais processos tecnológicos de fabrico e as suas principais aplicabilidades.

C2. Capacidade de analisar qualitativa e quantitativamente processos tecnológicos de deformação plástica, corte por arranque de apara, soldadura e fundição.

C3. Capacidade de realizar de forma sistemática, em ambiente laboratorial, operações fundamentais de deformação plástica de metais, de corte por arranque de apara, soldadura e fundição.

C4. Capacidade de identificação dos processos tecnológicos de fabrico mais adequados à elaboração de determinadas peças/componentes mediante uma análise crítica da situação proposta.

C5. Capacidade de prever o comportamento das soluções apresentadas, e de propor alterações a peças/componentes existentes para conseguir modificar as suas especificações.

C6. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente.

C7. Capacidade em estudar autonomamente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding of the main technological processes of manufacturing and their main applications.

C2. Ability to analyze qualitatively and quantitatively technological processes of bulk and sheet metal forming, metal cutting and casting.

C3. Ability to perform consistently, in the laboratory, fundamental operations of bulk and sheet metal forming, metal cutting and casting.

C4. Able to identify the technological manufacturing processes best suited to the development of parts / components through a critical analysis of the proposed situation.

C5. Ability to predict the behavior of the solutions presented and to propose changes to parts / components specifications.

C6. Ability to use a critical analysis of results obtained numerically or experimentally.

C7. Ability to study independently.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução aos processos de fabrico

1.1 Processos de alteração de propriedades

1.2 Processos de alteração de forma

2. Processos tecnológicos de corte

2.1 Corte por Arrombamento

2.2 Corte por Arranque de Apara

3. Teoria da Plasticidade aplicada aos processos de fabrico

3.1 Critérios de Plasticidade

4. Processos tecnológicos de deformação plástica

4.1 Forjamento

4.2 Extrusão

4.3 Laminagem

- 4.4 Quinagem
- 4.5 Estampagem
- 5. Processos de Soldadura
- 6. Processos tecnológicos de fundição.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to the manufacturing processes
 - 1.1 Processes of properties change
 - 1.2 Processes of shape change
- 2. Technological processes of metal cutting
 - 2.1 Shearing
 - 2.2 Manufacturing
- 3. Theory of plasticity applied to manufacturing processes
 - 3.1 Criteria of plasticity
- 4. Technological processes of bulk and sheet metal forming
 - 4.1 Forging
 - 4.2 Extrusion
 - 4.3 Rolling
 - 4.4 Bending
 - 4.5 Deep Drawing
- 5. Welding Processes
- 6. Technological processes of casting.

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

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

- 1.Introdução aos processos de fabrico (C1,C4,C5)
 - 1.1 Processos de alteração de propriedades (C1,C4,C5)
 - 1.2 Processos de alteração de forma (C1,C4,C5)
- 2.Processos tecnológicos de corte (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 2.1 Corte por Arrombamento (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 2.2 Corte por Arranque de Apara (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
- 3.Teoria da Plasticidade aplicada aos processos de fabrico
 - 3.1 Critérios de Plasticidade (C1,C2,C4,C5,C6)
- 4.Processos tecnológicos de deformação plástica (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.1 Forjamento (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.2 Extrusão (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.3 Laminagem (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.4 Quinagem (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.5 Estampagem (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
- 5.Processos de Soldadura (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
- 6. Processos tecnológicos de fundição. (C1,C2,C3,C4,C5,C6)

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

The syllabus contribute to the general skills established for the UC as follows:

- 1.Introduction to the manufacturing processes (C1,C4,C5)
 - 1.1 Processes of properties change (C1,C4,C5)
 - 1.2 Processes of shape change (C1,C4,C5)
- 2. Technological processes of metal cutting (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 2.1 Shearing (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 2.2 Manufacturing (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
- 3.Theory of plasticity applied to manufacturing processes (C1,C2,C4,C5,C6)
 - 3.1 Criteria of plasticity (C1,C2,C4,C5,C6)
- 4. Technological processes of bulk and sheet metal forming(C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.1 Forging(C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.2 Extrusion(C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.3 Rolling(C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.4 Bending(C1,C2,C3,C4,C5,C6)
 - 4.5 Deep Drawing(C1,C2,C3,C4,C5,C6)
- 5. Welding Processes (C1,C2,C3,C4,C5,C6)
- 6. Technological processes of casting. (C1,C2,C3,C4,C5,C6)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 Presencial
 - 1.1 Teórico (T) - Exposição e discussão dos conteúdos programáticos
 - 1.2 Prático e laboratorial (PL) - Realização de experiências laboratoriais.
 - 1.3 Orientação tutorial (OT) - Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas; Acompanhamento dos alunos na resolução de problemas e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular.

2 Autónoma

2.1 Estudo - Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular; Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular

2.2 E-aprendizagem - Consulta de material relativo à unidade curricular

3 Métodos de avaliação:

3.1 Avaliação Periódica: 2 Provas Escritas Individuais (PEI1, PEI2) com mínimos de 8 valores + 1 Trabalho Laboratorial (TL). Classificação Final: $30\% \cdot PEI1 + 30\% \cdot PEI2 + 40\% \cdot TL$

4 Avaliação final

4.1 Prova escrita Individual final + 1 Trabalho Laboratorial (TL). Classificação Final: $60\% \cdot PEI_{Final} + 40\% \cdot TL$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**1 Classroom Teaching**

1.1 Theoretical (T) - Presentation and discussion of syllabus

1.2 Practical and laboratorial (PL) - Carrying out laboratorial experiments.

1.3 Tutorial Orientation (OT) - Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts; Monitoring of students in problem solving and supervising other activities relevant to the course.

2 Autonomous Learning

2.1 Study - Read excerpts from the course recommended bibliography; resolution of the exercises recommended by the course

2.2 E-Learning - Consultation on the course material

3 Assessment Methodologies

3.1 Periodic Assessment: 2 Individual Written Tests (PEI1, PEI2) with minimum of 8 values + 1 Laboratorial work (TL). Final: $30\% \cdot PEI1 + 30\% \cdot PEI2 + 40\% \cdot TL$

3.2 Final Assessment: Individual final written exam + 1 Laboratorial work (TL). Final: $60\% \cdot PEI_{Final} + 40\% \cdot TL$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**1 Presencial**

1.1 Teórico (T) - Exposição e discussão dos conteúdos programáticos. (C1, C2, C4, C5, C6, C7)

1.2 Prático e laboratorial (PL) - Realização de experiências laboratoriais. (C1, C3, C4, C5, C6, C7)

1.3 Orientação tutorial (OT) - Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas; Acompanhamento dos alunos na resolução de problemas e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular. (C1, C2, C4, C5, C6, C7)

2 Autónoma

2.1 Estudo - Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular; Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular. (C1, C2, C4, C5, C6, C7)

2.2 E-aprendizagem - Consulta de material relativo à unidade curricular (C7)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**1 Classroom Teaching**

1.1 Theoretical (T) - Presentation and discussion of syllabus (C1, C2, C4, C5, C6, C7)

1.2 Practical and laboratorial (PL) - Carrying out laboratorial experiments. (C1, C3, C4, C5, C6, C7)

1.3 Tutorial Orientation (OT) - Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts; Monitoring of students in problem solving and supervising other activities relevant to the course. (C1, C2, C4, C5, C6, C7)

2 Autonomous learning

2.1 Study - Read excerpts from the recommended bibliography; resolution of exercises recommended by the course (C1, C2, C4, C5, C6, C7)

2.2 E-Learning - Consultation on the course material (C7)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1 – Notes by the teacher

2 - Tecnologia Mecânica (Vol.I e Vol.II), Jorge Rodrigues, Paulo Martins, Escolar Editora, 2005

3 - Handbook of Metal Forming, Kurt Lange, Society of Manufacturing Engineers, 2006

4 - Shaw, M. C., Metal Cutting Principles, 2nd ed., Oxford Series on Advanced Manufacturing, 2005

5 - Princípios de Maquinagem, J.Paulo Davim, 1995

6 - Modern Metal Cutting, Sandvik, 1996

7 - Ferreira J.C., Tecnologia da Fundição, José M.G. C. Ferreira, Gulbenkian, 1999

8 - Complete Casting Handbook: Metal Casting Processes, Techniques and Design, John Campbell, Elsevier, 2011

Mapa IX - Mecânica Aplicada**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Mecânica Aplicada

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

Fernando António Videira Silvano: RD: 1T:30h, 1PL:30h, OT:5h; RPL: 1T:30h, 1TP:15h, 1PL:30h, 1OT:5h

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

Carlos Fernando Couceiro de Sousa Neves: RD: 1TP:15h

Paulo Alexandre Pinheiro Gameiro: RD: 1PL:30h

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

C1. Capacidade para relacionar e aplicar conceitos físicos à mecânica.

C2. Capacidade para descrever exemplos práticos de aplicação.

C3. Capacidade para resolver problemas de mecânica.

C4. Capacidade para criar e/ou implementar algoritmos com a ajuda do computador e de software numérico específico que permita simular o movimento de mecanismos.

C5. Capacidade para construir modelos de mecanismos simples.

C6. Capacidade para usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente ou experimentalmente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Ability to relate and apply concepts of physical mechanics.

C2. Ability to describe practical examples.

C3. Ability to solve mechanical problems.

C4. Ability to create and / or implement algorithms with the help of computer and specific numeric software that allows simulating motion mechanisms.

C5. Ability to build models of simple mechanisms.

C6. Ability to analyse and criticize experimental and calculation results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Vibrações: Vibrações mecânicas

2. Cinemática dos corpos rígidos

3. Dinâmica dos corpos rígidos

4. Mecanismos

6.2.1.5. Syllabus:

1. Mechanical vibrations.

2. Kinematics of rigid bodies.

3. Dynamics of rigid bodies.

4. Mechanisms.

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

1. Vibrações: Vibrações mecânicas - (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)

2. Cinemática dos corpos rígidos - (C1, C2, C3, C6 e C7)

3. Dinâmica dos corpos rígidos - (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)

4. Mecanismos - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

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

1. Mechanical vibrations - (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)

2. Kinematics of rigid bodies - (C1, C2, C3, C6 e C7)

3. Dynamics of rigid bodies - (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)

4. Mechanisms - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Presencial

1.1 Teórico (T)

1.1.1 Apresentação dos princípios físicos num contexto de engenharia

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais

1.2 Teórico-prático (TP)

1.2.1 Modelação de problemas

1.2.2 Análise, resolução e discussão de problemas

1.2.3 Construção de modelos didáticos

1.3 Práticas laboratoriais (PL)

1.3.1 Acompanhamento de grupos de alunos na implementação computacional e elaboração de relatórios

1.4 Orientação tutorial (OT)

1.4.1 Acompanhamento individual ou em pequenos grupos para orientação de trabalho e estudo.

2. Autónoma:

2.1 Leitura de excertos de bibliografia recomendada

2.2 Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular

2.3 Consulta de material relativo à unidade curricular.

4. Metodologia de avaliação

4.1 Avaliação Periódica: 2 provas escritas + 4 relatórios laboratoriais.

4.2 Avaliação Final: Prova escrita – 100% (com parte computacional escrita) ou Prova escrita (60%) e relatórios laboratoriais (40%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. Classroom teaching:

1.1 Theoretical (T)

1.1.1 Presentation and discussion of Physical concepts applied to engineering.

1.2 Examples and application to actual problems.

1.2 Theoretical /Practical (TP)

1.2.1 Modeling and solving problems

1.2.2 Analysis and review of the solutions.

1.2.3 Construction of teaching materials.

1.3 Practical and laboratorial (PL)

1.3.1 Computer simulation / reports.

1.4 Tutorial orientation (OT)

1.4.1 Group or individual study sessions.

2. Autonomous Study

2.1 Studying of excerpts from recommended reading

2.2 Exercise solving from recommended problems.

3. Assessment Methodology

3.1 Periodic Assessment: Two written tests (T1, T2) + Four laboratorial reports. Final grade: $0.6(0.5 T1 + 0.5 T2) + 0.4(0.25L1 + 0.25L2 + 0.25L3 + 0.25L4) > 9.5$

3.2 Final Assessment: Individual final written exam – 100% (with written computation part) or Individual final written exam (60%) and lab reports (40%)

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

1. Presencial:

1.1 Teórico (T)

1.1.1 Apresentação dos princípios físicos num contexto de engenharia (C1, C2)

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais (C1, C2)

1.2 Teórico-prático (TP)

1.2.1 Modelação de problemas (C3, C6)

1.2.2 Análise, resolução e discussão de problemas (C3, C6)

1.2.3 Construção de modelos didáticos (C5, C6)

1.3 Práticas laboratoriais (PL)

1.3.1 Acompanhamento de grupos de alunos na implementação computacional e elaboração de relatórios (C4, C6)

1.4 Orientação tutorial (OT)

1.4.1 Acompanhamento individual ou em pequenos grupos para orientação de trabalho e estudo (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2. Autónoma:

2.1 Leitura de excertos de bibliografia recomendada (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2.2 Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2.3 Consulta de material relativo à unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

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

Classroom teaching:

1.1 Theoretical (T)

1.1.1 Presentation and discussion of Physical concepts applied to engineering (C1, C2)

1.1.2 Examples and application to actual problems (C1, C2)

1.2 Theoretical/Practical (TP)

1.2.1 Modeling and solving problems (C3, C6)

1.2.2 Analysis and review of the solutions (C3, C6)

1.2.3 Construction of teaching materials (C5, C6)

1.3 Practical and laboratorial (PL)

1.3.1 Computer simulation / reports (C4, C6)

1.4 Tutorial orientation (OT)

1.4.1 Group or individual study sessions (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2. Autonomous Study

2.1 Studying of excerpts from recommended reading (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2.2 Exercise solving from recommended problems (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2.3 Studying from provided reading (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Meriam, J. L., Kraige, L. G., Mecânica para Engenharia, Dinâmica, 6ª ed, LTC, 2009

Beer, F. P., Johnston Jr., E. R., Mecânica Vectorial para Engenheiros, Dinâmica, 6ª ed., McGraw Hill, 1996.

Mapa IX - Resistência dos Materiais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Resistência dos Materiais

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

Luís Manuel de Jesus Coelho: RD + RPL: 1T:30h

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

Nuno Manuel Rosa Santos Órfão: RD: 1TP: 45h;

Carlos Alexandre Bento Capela: RPL: 1TP: 45h

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

"O objetivo principal a atingir nesta unidade curricular é o desenvolvimento da capacidade para analisar um dado problema de modo simples e lógico aplicando na sua resolução um conjunto de princípios fundamentais bem consolidados. O aluno tem de identificar as solicitações na estrutura e calcular as tensões e deformações que daí resultam.

Competências gerais

C1 - Identificar os diferentes tipos de esforços que podem agir sobre uma estrutura;

C2 - Calcular as diferentes tensões que são originadas pelas diversas solicitações;

C3 - Calcular as deformações associadas a cada tipo de solicitação;

C4 - Identificar as solicitações complexas resultantes da sobreposição dos esforços simples;

C5 - Calcular o estado de tensões de um corpo em qualquer plano e solicitado por qualquer carregamento;

C6 - Identificar o ponto crítico de qualquer estrutura e o respetivo cálculo do maior valor da tensão."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective to achieve in this UC is to develop the ability to determine the stresses that result of the application of different loading in a simple and logical way.

C1 - Ability to identify the different types of efforts that can act in a structure;

C2 - Ability to calculate the different stresses that are caused by the loads;

C3 - Ability to calculate the strains related with every load;

C4 - Ability to identify the complex loading that result from the simple loads;

C5 - Ability to calculate the general stresses in any structure;

C6 - Ability to identify the critical point (most loaded point) and to calculate the most important stress

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Conceito de tensão

1.1 - Aplicação na análise de estruturas simples;

1.2 - Tensões num plano oblíquo sujeito a carregamento axial;

1.3 - Tensor das tensões;

2 - Carregamento axial

2.1 - Deformações;

2.2 - Problemas estaticamente indeterminados;

2.3 - Problemas envolvendo variação de temperatura;

2.4 - Carregamento multiaxial; lei de Hooke generalizada;

3 - Torção

3.1 - Deformações numa barra circular;

3.2 - Tensões numa barra circular; ângulo de torção;

3.3 - Torção em barras de secção transversal não circular;

4 - Flexão

4.1 - Flexão pura e transversal;

4.2 - Equação da linha elástica;

4.3 - Flexão desviada;

4.4 - Tração ou compressão excêntrica.

5 - Círculo de Mohr para o estado plano de tensões.

6 - Critérios de cedência para materiais dúcteis e frágeis

7 - Tensões em solicitações combinadas (flexão composta com torção)

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Concept of stress

1.1 - Application to the analysis of simple structures

1.2 - Stress on an oblique plane under axial loading

1.3 - Stress under general loading conditions; components of stress

- 2 - Stress and strain - axial loading
 - 2.1 - Deformations of members under axial loading;
 - 2.2 - Multiaxial loading; generalized Hooke's law;
- 3 - Torsion
 - 3.3 - Deformations in a circular shaft;
 - 3.4 - Stresses in the elastic range;
 - 3.5 - Angle of twist in the elastic range;
 - 3.6 - Torsion of non-circular members;
 - 3.7 - Thin-walled hollow shafts.
- 4 - Bending
 - 4.1 - Pure bending; 4.2 - Normal Stress and shear stress in transverse bending;
 - 4.3 - Deflection of beams by integration;
 - 4.4 - Unsymmetrical bending;
 - 4.5 - General case of eccentric axial loading.
- 5 - Mohr's circle - transformation of stress
- 6 - Yield criteria for ductile and brittle materials;
- 7 - Stresses under combined loadings (bending and torsion)

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

- 1 - Conceito de tensão (C1, C2, C3, C4)
 - 1.1 - Aplicação na análise de estruturas simples;
 - 1.2 - Tensões num plano oblíquo sujeito a carregamento axial; Tensor das tensões.
- 2 - Carregamento axial (C1, C2, C3, C4)
 - 2.1 - Deformações;
 - 2.2 - Carregamento multiaxial; lei de Hooke generalizada;
- 3 - Torção (C1, C2, C3, C4)
 - 3.1 - Deformações numa barra circular; 3.2 - Tensões numa barra circular; ângulo de torção;
 - 3.3 - Torção em barras de secção transversal não circular; 3.4 - Torção em perfis.
- 4 - Flexão (C1, C2, C3, C4)
 - 4.1 - Flexão pura e transversal; 4.2 - Equação da linha elástica;
 - 4.3 - Flexão desviada; 4.4 - Tração ou compressão excêntrica.
- 5 - Círculo de Mohr para o estado plano de tensões (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
- 6 - Critérios de cedência para materiais dúcteis e frágeis (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
- 7 - Tensões em solicitações combinadas (flexão composta com torção) (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

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

- 1 - Concept of stress (C1, C2, C3, C4)
 - 1.1 - Application to the analysis of simple structures
 - 1.2 - Stress under general loading conditions; components of stress.
- 2 - Stress and strain - axial loading (C1, C2, C3, C4)
 - 2.1 - Deformations of members under axial loading;
 - 2.2 - Multiaxial loading; generalized Hooke's law;
- 3 - Torsion (C1, C2, C3, C4)
 - 3.1 - Deformations in a circular shaft;
 - 3.2 - Stresses in the elastic range; angle of twist; 3.3 - Torsion of non-circular members; 3.4 - Thin-walled hollow shafts.
- 4 - Bending (C1, C2, C3, C4)
 - 4.1 - Pure and transverse bending; 4.2 - Deflection of beams by integration;
 - 4.3 - Unsymmetrical bending; 4.4 - General case of eccentric axial loading.
- 5 - Mohr's circle - transformation of stress (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
- 6 - Yield criteria for ductile and brittle materials; (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
- 7 - Stresses under combined loadings (bending and torsion) (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 - Presencial:
 - 1.1 - Teórico (T): Exposição dos materiais pedagógicos.
 - 1.2 - Teórico-prático (TP): resolução de exemplos de aplicação da matéria dada nas aulas teóricas.
 - 1.3 - Orientação tutorial (OT): orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.
- 2 - Autónoma:
 - 2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional
 - 2.2 - resolução de exercícios.
- 3 - Metodologia de Avaliação
 - 3.1 - Avaliação contínua/periódica: no final de algumas aulas teóricas é feita uma pergunta à qual os alunos têm de responder por escrito sobre a matéria acabada de expor. Os alunos têm cinco minutos para responder. No final, o conjunto das respostas vale 2 valores em todas as avaliações escritas.
 - 3.2 - Avaliação final: Teste escrito composto de duas partes: uma teórica (5 valores) e uma teórico-prática (15 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 - Classroom teaching
 - 1.1 - Theoretical Classroom teaching (T): the Classroom teaching are essentially expository using various

materials.

1.2 - Theory and practical Classroom teaching (TP): Some examples in solving problems;

1.3 - Tutorial orientation (OT): Personal guidance sessions and / or in small groups to conduct the learning process and answering questions.

2 – Autonomous learning:

2.1 - complementary information from the lesson with additional research

2.2 - solving problems

3 - Assessment methodology

3.1 - Continuous / Periodic assessment: at the end of some theoretical classes the students are required to answer a question. The answers are worth 2 values in all written assessments. Individual written test consists of two parts: a theoretical (5 values) and a theoretical and practical (15 values)

3.2 - Final assessment: :Written test consists of two parts: a theoretical (5 values) and a theoretical and practical (15 values).

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

1 - Presencial: (C1, C2, C3, C4, C5, C6).

1.1 - Teórico (T): Exposição dos materiais pedagógicos

1.2 – Teórico-prático (TP): resolução de exemplos de aplicação da matéria dada nas aulas teóricas.

1.3 - Orientação tutorial (OT): orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autónoma: (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional

2.2 - resolução de exercícios.

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

1 - Classroom teaching (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

1.1 - Theoretical (T): the Classroom teaching are essentially expository using various materials.

1.2 – Theoretical and Practical (TP): Some examples in solving problems;

1.3 - Tutorial orientation (OT):

2 - Autonomous: (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2.1 - complementary information from the lesson with additional research

2.2 - solving problems

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos Materiais, F. Beer, R. Johnson & J.T. DeWolf, Edição McGraw-Hill, 2003.

Resistência dos Materiais, F. Beer, R. Johnston, Edição McGraw-Hill, 1996.

Resistência dos Materiais, R. C. Hibbeler, Livros Técnicos e Científicos Editora, 2000.

Apontamentos e vídeos elaborados pelo professor na plataforma de gestão e disponibilização de conteúdos pedagógicos.

Mapa IX - Tecnologia Mecânica II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia Mecânica II

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

Fábio Jorge Pereira Simões: RD: 1T:30 h, 1PL:30h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1PL:30h, 1OT:5h.

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

Maria Leopoldina Mendes Ribeiro Sousa Alves: RD: 1PL:30 h.

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

C1 - Identificar, analisar e criticar os principais processos de corte por arranque de apara.

C2 - Analisar qualitativa e quantitativamente o processo de corte por arranque de apara, e em particular questões sobre os mecanismos do corte, maquinabilidade, materiais para ferramentas, avarias e desgastes de ferramentas e aspetos económicos.

C3 - Realizar em ambiente laboratorial ou virtual, operações de corte por arranque de apara mediante a elaboração e verificação de programas de comando numérico em programação ISO para equipamentos de CNC.

C4 - Analisar qualitativamente o processo de maquinação em alta velocidade, e em particular questões sobre os mecanismos do corte, programação para alta velocidade e equilíbrio de ferramentas.

C5 - Analisar qualitativamente o processo tecnológico de eletroerosão.

Competências Transversais

CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa em ambiente laboratorial.

CT2 - Capacidade de abstração e interpretação de dados, conducente a soluções alternativas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1 - To identify, analyze and criticize the main processes of chip metal cutting and associated technologies.*
- C2 - Qualitatively and quantitatively analyze the chip metal cutting process, and in particular questions about the mechanisms of cutting, machinability, tool materials, tool wear and damage, and economic aspects.*
- C3 - Conduct a systematic way, virtually or in the laboratory, fundamental operations of chip metal cutting through the development and verification of numerical control programs for various ISO programming equipment.*
- C4 - Perform a qualitative analysis of high-speed machining, and in particular, questions about the mechanisms of cutting, high-speed programming and tool balancing.*
- C5 - Qualitatively analyze the technological process of electric discharge machining.*
- CT1 – Ability to perform team work in laboratory environment.*
- CT2 – To acquire abstraction and data interpretation skills, in order to achieve alternative solutions to a problem.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Processos tecnológicos de corte por arranque de apara*
 - 1.1 - Mecanismo de Formação da Apara*
 - 1.2 - Parâmetros do Processo de Corte*
 - 1.3 - Modelação do Processo de Corte*
 - 1.4 - Ferramentas (Tipos, Avarias e Desgastes)*
 - 1.5 - Aspetos económicos do corte por arranque de apara*
- 2 - Tecnologias de controlo numérico por computador*
 - 2.1 - Introdução ao Comando Numérico Computorizado*
 - 2.2 - Programação CNC – linguagem ISO*
- 3 - Maquinação de alta velocidade*
 - 3.1 - Processo de maquinação de Alta Velocidade*
 - 3.2 - Máquinas e Ferramentas para maquinação de Alta Velocidade*
 - 3.3 - Controlo e Programação CNC para maquinação de Alta Velocidade*
- 4 - Tecnologia da Eletroerosão*
 - 4.1 - Princípios de Funcionamento do Processo de Eletroerosão*
 - 4.2 - Parâmetros de funcionamento*
 - 4.3 - Eléktodos para Eletroerosão*
 - 4.4 - Fluidos dielétricos e métodos de lavagem*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - Technological processes of metal cutting by chipping*
 - 1.1 - Mechanism of chip formation*
 - 1.2 - Parameters of the Cutting Process*
 - 1.3 - Modeling of the Cutting Process*
 - 1.4 - Tools (Types, Damage and Wear)*
 - 1.5 - Economic aspects of metal cutting by chipping*
- 2 - Technologies of computer numerical control*
 - 2.1 - Introduction to Computerized Numerical Control*
 - 2.2 - CNC Programming - ISO language*
- 3 - High-speed machining*
 - 3.1 - Fundamentals of High Speed Machining*
 - 3.2 - Machinery and Tools for High Speed Machining*
 - 3.3 - Control and Programming for CNC High Speed Machining*
- 4 - Electric discharge machining technology*
 - 4.1 - Principles of operation of the Electric discharge machining process*
 - 4.2 - Operating Parameters*
 - 4.3 - Electrodes for electric discharge machining*
 - 4.4 - Dielectric fluids and washing methods*

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

- 1 - Processos tecnológicos de corte por arranque de apara (C1)*
 - 1.1 - Mecanismo de Formação da Apara (C1, C2)*
 - 1.2 - Parâmetros do Processo de Corte (C2)*
 - 1.3 - Modelação do Processo de Corte (C2)*
 - 1.4 - Ferramentas (Tipos, Avarias e Desgastes) (C1, C2)*
 - 1.5 - Aspetos económicos do corte por arranque de apara (C2)*
- 2 - Tecnologias de controlo numérico por computador (C3)*
 - 2.1 - Introdução ao Comando Numérico Computorizado (C3)*
 - 2.2 - Programação CNC – linguagem ISO (C3)*
- 3 - Maquinação de alta velocidade (C4)*
 - 3.1 - Processo de maquinação de Alta Velocidade (C4)*
 - 3.2 - Máquinas e Ferramentas para maquinação de Alta Velocidade (C4)*
 - 3.3 - Controlo e Programação CNC para maquinação de Alta Velocidade (C4)*
- 4 - Tecnologia da Eletroerosão (C5)*
 - 4.1 - Princípios de Funcionamento do Processo de Eletroerosão (C5)*
 - 4.2 - Parâmetros de funcionamento (C5)*

4.3 - *Eléktrodos para Eletroerosão (C5)*

4.4 - *Fluidos dielétricos e métodos de lavagem (C5)*

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

1 - *Technological processes of metal cutting by chipping (C1)*

1.1 - *Mechanism of chip formation (C1, C2)*

1.2 - *Parameters of the Cutting Process (C2)*

1.3 - *Modeling of the Cutting Process (C2)*

1.4 - *Tools (Types, Damage and Wear) (C1, C2)*

1.5 - *Economic aspects of metal cutting by chipping (C2, CT1, CT2)*

2 - *Technologies of computer numerical control (C3)*

2.1 - *Introduction to Computerized Numerical Control (C3)*

2.2 - *CNC Programming - ISO language (C3, CT1, CT2)*

3 - *High-speed machining (C4)*

3.1 - *Fundamentals of High Speed Machining (C4)*

3.2 - *Machinery and Tools for High Speed Machining (C4)*

3.3 - *Control and Programming for CNC High Speed Machining (C4)*

4 - *Electric discharge machining technology (C5)*

4.1 - *Principles of operation of the Electric discharge machining process (C5)*

4.2 - *Operating Parameters (C5)*

4.3 - *Electrodes for electric discharge machining (C5)*

4.4 - *Dielectric fluids and washing methods (C5)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 - *Presencial:*

1.1 - *Teórico (T)*

1.1.1 - *Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.*

1.2 - *Prática laboratorial (PL)*

1.2.1 - *Realização de trabalhos laboratoriais e projetos;*

1.2.2 - *aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos.*

1.2.3 - *Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia.*

1.3 - *Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.*

2 - *Autónoma:*

2.1 - *complementar a informação da aula com pesquisa adicional*

2.2 - *preparação prévia de trabalhos laboratoriais*

2.3 - *resolução de exercícios.*

3 - *Metodologia de Avaliação:*

3.1 - *Avaliação Contínua/Periódica: Nota Final: 2 Provas escritas (60%) + Trabalhos Laboratoriais (40%)*

3.2 - *Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Trabalhos Laboratoriais (40%) + Provas escrita (60%) ou 100% Prova escrita.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 - *Classroom teaching:*

1.1 - *Theoretical (T) - Presentation of concepts of the technologies under study. Case studies.*

1.2 - *Practical-laboratorial classes (PL)*

1.2.1 - *Projects and laboratorial work*

1.2.2 - *Implementation of acquired concepts to specific problems*

1.3 - *Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.*

2 - *Autonomous learning*

2.1 - *Reading of the notes provided, and of excerpts from the recommended bibliography*

2.2 - *Preparation of laboratorial classes.*

2.3 - *Resolution of the proposed exercises in class.*

3 - *Assessment methodologies:*

3.1 - *Continuous / Periodic Assessment: final grade: 2 written tests (60%) + reports from PL classes (40%)*

3.2 - *Final assessment: written test (100%) or written test (60%) + reports from PL classes (40%)*

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

1 - *Presencial:*

1.1 - *Teórico (T)*

1.1.1 - *Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação. (C1, C2, C3, C4, C5)*

1.2 - *Prática laboratorial (PL)*

1.2.1 - *Realização de trabalhos laboratoriais e projetos (C2, C3, CT1, CT2);*

1.2.2 - *Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos (C2, C3).*

1.2.3 - *Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia (C3, C4, C5).*

1.3 - *Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, C3, C4, C5)*

2 - *Autónoma:*

- 2.1 - Complementar a informação da aula com pesquisa adicional (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2.2 - Preparação prévia de trabalhos laboratoriais (C2, C3)
- 2.3 - Resolução de exercícios. (C2, C3)
- 3 - Recursos
- 3.1 - Laboratório de Tecnologia Mecânica (C2, C3, CT1, CT2)
- 3.2 - Software simulador de código ISO (C2, C3, CT1, CT2)

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

- 1 - Classroom teaching:
 - 1.1 - Theoretical (T) - Presentation of concepts of the technologies under study. Case studies.(C1, C2, C3, C4, C5)
 - 1.2 - Practical-laboratory (PL)(C2, C3)
 - 1.2.1 - Projects and laboratory work
 - 1.2.2 - Implementation of acquired concepts to specific problems
 - 1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.(C1, C2, C3, C4, C5)
- 2 - Autonomous learning
 - 2.1 - Reading of the notes provided, and of excerpts from the recommended bibliography.(C1, C2, C3, C4, C5)
 - 2.2 - Preparation of laboratory classes.(C2, C3)
 - 2.3 - Resolution of the proposed exercises in class.(C2, C3)
- 3 - Resources
 - 3.1 - Mechanical Technology Laboratory (C2, C3, CT1, CT2)
 - 3.2 - ISO code CNC simulator Software (C2, C3, CT1, CT2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Plataforma de gestão e disponibilização de conteúdos pedagógicos.
Elementos de apoio fornecidos pelo docente.
 Shaw, M. C., *Metal Cutting Principles*, 2nd ed., Oxford Series on Advanced Manufacturing, 2005.
 J.Paulo Davim, *Princípios da Maquinagem*, Publicações Almedina, 1995.
 Childs, T., Maekawa, K., Obikawa, T., Yamane, Y., *Metal Machining - Theory and Applications*, Arnold Publishers, London, 2000.
 Control numérico: *Conceptos y programación*, Ediciones Técnicas, IZARO, S.A.
 Sandvik, *Modern Metal Cutting*, 1994.
 Carlos Relvas, *Controlo Numérico Computorizado – Conceitos fundamentais*, Publindústria, 2000.
 Schultz, H. (Ed.), *Scientific Fundamentals of HSC*, Hanser Publishers, 2001.

Mapa IX - Termodinâmica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica

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

Helder Manuel Ferreira Santos: RD: 1T: 30h; 1TP: 30h; 1OT:5 h. RPL: 1T: 30h; 1TP: 30h; 1OT:5h.

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):

C = *Objetivos/competências*
 C1 - *Adquirir conhecimentos sobre propriedades termodinâmicas.*
 C2 - *Conhecer as propriedades das substâncias puras.*
 C3 - *Capacidade para compreender e interpretar a Primeira Lei da Termodinâmica.*
 C4 - *Capacidade para aplicar a 1ª Lei a sistemas abertos e fechados.*
 C5 - *Capacidade para compreender e interpretar a Segunda Lei da Termodinâmica.*
 C6 - *Capacidade para compreender e interpretar sistemas de aquecimento e refrigeração.*
 C7 - *Capacidade para aplicar a 2ª Lei.*
 C8 - *Adquirir conhecimentos sobre os mecanismos de transferência de calor.*
 CT = *Competências transversais:*
 CT1 - *Capacidade de estudar autonomamente.*
 CT2 - *Capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com exemplos reais de engenharia.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

S= *Objectives/Skills*
 S1 - *Acquire knowledge about the thermodynamic properties.*
 S2 - *Know the properties of pure substances.*
 S3 - *Capacity to understand and interpret the First Law of Thermodynamics.*
 S4 - *Capacity to apply the 1st Law to open and closed systems.*
 S5 - *Capacity to understand and interpret the Second Law of Thermodynamics.*
 S6 - *Capacity to understand and interpret heating and cooling systems.*

S7 - Capacity to apply the 2nd Law.

S8 - Acquire knowledge about heat transfer mechanisms.

TC= Transversal skills:

TC1 - Ability to work autonomously

TC2 - Ability to relate theoretical concepts with real engineering examples

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos Fundamentais*
- 2. Propriedades das substâncias puras*
- 3. Primeira Lei da Termodinâmica*
- 4. Segunda Lei da Termodinâmica*
- 5. Formas de transferência de calor*
- 6. Entropia*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Fundamental Concepts*
- 2. Properties of pure substances*
- 3. First Law of Thermodynamics*
- 4. Second Law of Thermodynamics*
- 5. Forms of heat transfer*
- 6. Entropy*

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

- 1. Conceitos fundamentais (C1, CT1)*
- 2. Propriedades das substâncias puras (C2, CT1)*
- 3. Primeira Lei da Termodinâmica (C3, C4, CT1, CT2)*
- 4. Segunda Lei da Termodinâmica (C5, C7, CT1, CT2)*
- 5. Formas de transferência de calor (C6, C8, CT1, CT2)*
- 6. Entropia (C5, C6, C7, CT1, CT2)*

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

- 1. Fundamental Concepts (S1, TC1)*
- 2. Properties of pure substances (S2, TC1)*
- 3. First Law of Thermodynamics (S3, S4, TC1, TC2)*
- 4. Second Law of Thermodynamics (S5, S7, TC1, TC2)*
- 5. Forms of heat transfer (S6, S8, TC1, TC2)*
- 6. Entropy (S5, S6, S7, TC1, TC2)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 – Presencial:

1.1 – Teórico (T)

1.1.1 Exposição dos conteúdos programáticos

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais

1.2. Teórico-prático (TP)

1.2.1 Modelação e resolução de problemas

1.2.2 Análise crítica dos resultados dos problemas

1.3. Orientação tutorial (OT)

1.3.1 Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas

2 – Autónoma:

2.1 Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular

2.2 Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular

2.3 Completar a informação da aula com pesquisa adicional

3 – Metodologia de Avaliação

3.1 Avaliação Periódica: Realização de duas provas escritas individuais (PE1 e PE2). Nota Final = 0,5 x PE1 + 0,5 x PE2. A nota mínima nas PE1 e PE2 é 8,0 valores.

3.2 Avaliação Final: Realização de uma prova escrita individual (PE). Nota Final = Nota do exame. A nota mínima no exame é 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 – Classroom teaching:

1.1. Theoretical (T)

1.1.1 Presentation of concepts

1.1.2 Exemplification and real problems plication

1.2. Theoretical / Practical (TP)

1.2.1 Modeling and solving problems

1.2.2 Critical analysis of obtained results

1.3. Tutorial orientation (OT)

1.3.1 Personal or small groups guidance sessions in problem solving

2 – Autonomous learning:**2.1 Reading excerpts from recommended bibliography****2.2 Resolution of exercises designed for the course****2.3 Complete the information of class with the use of electronic resources.****3 – Assessment methodology**

3.1 Periodic assessment: Two individual written tests (PE1 e PE2). Final classification = $0.5 \times PE1 + 0.5 \times PE2$. Minimum mark of 8 points, in each written test.

3.2 Final assessment: One individual written test (Exam). Final classification = Exam classification. With a minimum of 9.5 points.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**1 – Presencial:****1.1 Teórico (T)**

1.1.1 Exposição dos conteúdos programáticos (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, TC1)

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, TC1, TC2)

1.2. Teórico-prático (TP)

1.2.1 Modelação e resolução de problemas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, CT1, CT2)

1.2.2 Análise crítica dos resultados dos problemas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, CT1, CT2)

1.3. Orientação tutorial (OT)

1.3.1 Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, CT1, CT2)

2 – Autónoma:

2.1 Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, CT1, CT2)

2.2 Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, CT1, CT2)

2.3 Completar a informação da aula com pesquisa adicional. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, CT1, CT2)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**1 – Classroom teaching:****1.1. Theoretical (T)**

1.1.1 Presentation of concepts (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1)

1.1.2 Exemplification and real problems application (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1, TC2)

1.2. Theoretical / Practical (TP)

1.2.1 Modeling and solving problems (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1, TC2)

1.2.2 Critical analysis of obtained results (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1, TC2)

1.3. Tutorial orientation (OT)

1.3.1 Personal or small groups guidance sessions in problem solving (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1, TC2)

2 – Autonomous learning:

2.1 Reading excerpts from recommended bibliography (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1, TC2)

2.2 Resolution of exercises designed for the course (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1, TC2)

2.3 Complete the information of class with the use of electronic resources (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, TC1, TC2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Çengel, Y.A. e Boles, M.A., Thermodynamics, an Engineering Approach, 5th ed., McGraw-Hill, 2005.

Incropera, F.P., Dewitt D.P., Bergman T.L. e Lavine A.S., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 7th ed., John Wiley & Sons, 2011

Mapa IX - Mecânica dos Fluidos**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Mecânica dos Fluidos

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

Nuno Alexandre Gonçalves Martinho: RD: 1T:30h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1OT:5h.

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

Joel Bastos Morgado: RPL: 1TP:15 horas, 2PL:30h, 1OT:5h.

Paulo Alexandre Matos Henriques de Carvalho: RPL: 1TP:15h, 3PL:45 h, 1OT:5h.

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

C=Objetivos/Competências:

C1. Conhecimento das propriedades dos diferentes fluidos existentes e respectivas propriedades, em especial dos fluidos Newtonianos;

C2. Capacidade para perceber o funcionamento dos lubrificantes e calcular tensões de corte viscosas;

C3. Capacidade de criar modelos, calcular e/ou avaliar situações típicas de engenharia, envolvendo fluidos em repouso e/ou em movimento;

- C4. Capacidade para dimensionar condutas;
 C5. Capacidade de calcular os requisitos de potência hidráulica de instalações/turbomáquinas;
 C6. Capacidade de analisar e interpretar resultados obtidos analiticamente e experimentalmente.

CT=Competências Transversais:

- CT1. Capacidade de estudar autonomamente;
 CT2. Capacidade de trabalhar em grupo;
 CT3. Capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com exemplos reais de engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

S=Objectives/Skills:

- S1. - Ability to define fluid, their properties and distinguish Newtonian from non-Newtonian fluids
 S2. Ability to understand lubricant's properties and calculate shear tensions
 S3. Ability to create models and assess typical engineering situations concerning fluids in rest and/or in motion
 S4. Ability to perform duct calculations
 S5. Ability to calculate the power requirements of hydraulic installations/turbo machines
 S6. Ability to analyse and interpret results obtained either numerically or experimentally.

TC=Transversal skills:

- TC1. Ability to work autonomously
 TC2. Ability to do team work
 TC3. Ability to relate theoretical concepts with real engineering examples

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à mecânica de fluidos
 - 1.1. Conceito de fluido
 - 1.2. Hipótese do Continuum
 - 1.3. Unidades e análise dimensional
 - 1.4. Viscosidade e outras propriedades dos fluidos
 - 1.5. Caracterização dos fluidos não-Newtonianos
2. Distribuição da pressão num fluido
 - 2.1. Pressão e gradiente de pressão
 - 2.2. Pressão manométrica e absoluta
 - 2.3. Equação fundamental da hidrostática
 - 2.4. Aplicações manométricas
 - 2.5. Forças hidrostáticas sobre superfícies submersas planas
 - 2.6. Forças hidrostáticas sobre superfícies submersas curvas
 - 2.7. Forças hidrostáticas em fluidos estratificados
3. Relações integrais aplicadas a um volume de controlo
 - 3.1. Escoamentos ideais: Equação de Bernoulli
4. Escoamentos viscosos em condutas/instalações
 - 4.1. Número de Reynolds e regimes de escoamento
 - 4.2. Escoamentos em condutas cilíndricas
 - 4.3. Diagrama de Moody
 - 4.4. Escoamentos em condutas de secção não-circular
 - 4.5. Perdas de carga localizadas
 - 4.6. Potência hidráulica de bombas e turbinas

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to fluid mechanics
 - 1.1. The Concept of a Fluid
 - 1.2. The Fluid as a Continuum
 - 1.3. Dimensions and Units
 - 1.4. Non Newtonian Fluids characterization
 - 1.5. Viscosity and Other Secondary Properties
2. Pressure Distribution in a fluid
 - 2.1. Pressure and Pressure Gradient
 - 2.2. Gage Pressure and Vacuum Pressure: Relative Terms
 - 2.3. Hydrostatic Pressure Distributions
 - 2.4. Application to manometers
 - 2.5. Hydrostatic Forces on Plane Surfaces
 - 2.6. Hydrostatic Forces on Curved Surfaces
 - 2.7. Hydrostatic Forces in Layered Fluids
3. Integral relations for a control volume
 - 3.1. Frictionless Flow: The Bernoulli Equation

- 4. *Viscous Flow in Ducts*
- 4.1. *Reynolds-Number regimes*
- 4.2. *Flow in circular pipes*
- 4.3. *The Moody Chart*
- 4.4. *Viscous Flow in Ducts/hydraulic systems*
- 4.5. *local losses in pipe systems*
- 4.6. *Hydraulic power of pumps and turbines*

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

- "1. *Introdução à mecânica de fluidos* (C1, C2, C3, C6, CT1)
- 2. *Distribuição da pressão num fluido* (C1, C3, C6, CT1, CT2)
- 3. *Relações integrais aplicadas a um volume de controlo* (C1, C3, C6, CT1, CT2)
- 4. *Escoamentos viscosos em condutas/instalações* (C1, C3, C4, C5, C6, CT3)

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

- 1. *Introduction to fluid mechanics* (S1, S2, S3, S6, TC1)
- 2. *Pressure Distribution in a fluid* (S1, S3, S6, TC1, TC2)
- 3. *Integral relations for a control volume* (S1, S3, S6, TC1, TC2)
- 4. *Viscous Flow in Ducts/hydraulic systems* (S1, S3, S4, S5, S6, TC3)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 *Presencial*
- 1.1 *Teórico (T)*
- 1.1.1 *apresentação dos conceitos*
- 1.1.2 *Análise de casos reais envolvendo fluidos*
- 1.2 *Teórico-prático (TP)*
- 1.2.1 *Modelação e resolução de problemas*
- 1.2.2 *Análise crítica de resultados*
- 1.3 *Prático e laboratorial (PL)*
- 1.3.1 *Ensaio experimentais de verificação das leis fundamentais*
- 1.3.2 *Obtenção experimental de propriedades características dos fluidos e de instalações*
- 1.4 *Orientação tutorial - Sessões de orientação pessoal e/ou em pequenos grupos para esclarecimento de dúvidas*
- 2 *Aprendizagem Autónoma*
- 2.1 *Leitura de excertos da bibliografia*
- 2.2 *Resolução dos exercícios*
- 2.3 *e-aprendizagem. Utilização de recursos eletrónicos e ferramentas de pesquisa*
- 3 *Metodologia de avaliação*
- 3.1 *Avaliação periódica: 90% Prova escrita (mínimo de 9,0 valores) + 10% relatórios das aulas PL*
- 3.2 *Avaliação final: 90%: Prova escrita teórica (mínimo de 9,0 valores) + 10% relatórios das aulas PL*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 *Classroom Teaching*
- 1.1 *Theoretical (T)*
- 1.1.1 *Presentation of concepts*
- 1.1.2 *Analysis of real examples involving fluids*
- 1.2 *Theoretical – Practical (TP)*
- 1.2.1 *Modeling and solving problems*
- 1.2.2 *Critical analysis of obtained results*
- 1.3 *Practical and laboratorial (PL)*
- 1.3.1 *Experimental tests for validation/verification of the fundamental laws of Fluid Mechanics*
- 1.3.2 *Experimental determination of fluid properties and of hydraulic installations*
- 1.4 *Tutorial Orientation (OT) - Personal or small groups guidance sessions in problem solving*
- 2 *Autonomous Learning*
- 2.1 *Reading excerpts from recommended bibliography*
- 2.2 *Resolution of exercises designed for the course*
- 2.3 *e-learning - Use of electronic resources available from the authors and research tools*
- 3 *Assessment Methodologies*
- 3.1 *Periodic Assessment: 90%: Written test (with minimum of 9,0) + 10%: Practical lessons work.*
- 3.2 *Final Assessment: 90%: Written test (with minimum of 9,0) + 10%: Practical lessons work.*

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

- 1 *Presencial*
- 1.1 *Teórico (T)*
- 1.1.1 *apresentação dos conceitos* (C1, C2, C3, CT1)
- 1.1.2 *Análise de casos reais envolvendo fluidos* (C1, C2, C3, C6, CT1 a CT3)
- 1.2 *Teórico-prático (TP)*

- 1.2.1 Modelação e resolução de problemas (C3, C4, C5, CT1 a CT3)
- 1.2.2 Análise crítica de resultados (C6, CT1 a CT3)
- 1.3 Prático e laboratorial (PL)
- 1.3.1 Ensaios experimentais de verificação das leis fundamentais (C1, C2, CT2, CT3)
- 1.3.2 Obtenção experimental de propriedades características dos fluidos e de instalações (C3 a C6, CT2, CT3)
- 1.4 Orientação tutorial - Sessões de orientação pessoal e/ou em pequenos grupos para esclarecimento de dúvidas (C1 a C6)
- 2 Aprendizagem Autónoma
- 2.1 Leitura de excertos da bibliografia (C1, C2, C3, CT1)
- 2.2 Resolução dos exercícios (C2 a C6, CT1 a CT3)
- 2.3 e-aprendizagem. Utilização de recursos eletrónicos e ferramentas de pesquisa (CT1)

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

- 1 Classroom Teaching
- 1.1 Theoretical (T)
- 1.1.1 Presentation of concepts (S1, S2, S3, TC1)
- 1.1.2 Analysis of real examples involving fluids (S1, S2, S3, S6, TC1 till TC3)
- 1.2 Theoretical – Practical (TP)
- 1.2.1 Modeling and solving problems (S3, S4, S5, TC1 till TC3)
- 1.2.2 Critical analysis of obtained results (S6, TC1 till TC3)
- 1.3 Practical and laboratorial (PL)
- 1.3.1 Experimental tests for validation/verification of the fundamental laws of Fluid Mechanics (S1, S2, TC2, TC3)
- 1.3.2 Experimental determination of fluid properties and of hydraulic installations (S3 till S6, TC2, TC3)
- 1.4 Tutorial Orientation (OT) - Personal or small groups guidance sessions in problem solving (S1 till S6)
- 2 Autonomous Learning
- 2.1 Reading excerpts from recommended bibliography (S1, S2, S3, TC1)
- 2.2 Resolution of exercises designed for the course (S2 a S6, TC1 a TC3)
- 2.3 e-learning - Use of electronic resources available from the authors and research tools (TC1)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Luis Adriano Oliveira, António Gameiro Lopes, *Mecânica dos Fluidos*, Lidel, 4ª Edição, 2012
- Frank M. White, *Fluid Mechanics*, McGraw-Hill, Inc., seventh edition, 2010
- Yunus A.Cengel, John M. Cimbala, *Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações*, McGraw-Hill, 2008
- Notes and exercises provided by the teacher

Mapa IX - Processos de Transformação de Plásticos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processos de Transformação de Plásticos

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

Pedro Miguel Gonçalves Martinho: RD + RPL: 1T:30h. RD:2PL:60h, 1OT:5h. RPL: 1PL:30h, 1OT:5h.

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):

- C1 – Conhecimento e capacidade de análise e de seleção de materiais plásticos para diversas aplicações.
- C2 - Capacidade para caracterizar e interpretar, em ambiente laboratorial, as propriedades dos materiais plásticos: mecânicas, térmicas e reológicas.
- C3 – Conhecimento dos diferentes tipos de processos de transformação de plásticos: convencionais e alternativos.
- C4 – Capacidade para estabelecer as condições de processamento nos principais processos de transformação de plásticos.
- C5 – Conhecimento dos diferentes processos de reciclagem de materiais plásticos. Capacidade de análise e seleção do(s) método(s) mais adequado(s).

Competências Transversais

- CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa em ambiente laboratorial.
- CT2 - Capacidade de análise de dados e de interpretação de resultados, conducente a soluções alternativas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1 - Knowledge and ability to analysis and selection of plastics for various applications.
- C2 - The ability to characterize and interpret, in a laboratory environment, the properties of plastics: mechanical, thermal and rheological properties.
- C3 - Knowledge of different types of plastic transformation processes: conventional and alternative.
- C4 - Ability to establish the processing conditions in the main transformation plastics processes.

C5 - Knowledge of different recycling processes of plastics materials.

CT1 - Ability to perform team work in laboratory environment.

CT2 - Ability to analyse data and interpret results, leading to alternative solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução aos materiais plásticos.

2 - Classificação, estrutura morfológica e principais características dos materiais plásticos mais utilizados.

3 - Caracterização dos materiais plásticos.

4 - Processos de transformação e condições de processamento dos materiais plásticos.

4.1 - Processos convencionais.

4.2 - Processos alternativos.

5 - Processos de reutilização e/ou reciclagem dos materiais plásticos.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Introduction to plastics materials.

2 - Classification, morphological structure and main characteristics of plastic materials most commonly used.

3 - Characterization of the plastics materials.

4 - Procedures for processing and processing conditions of plastic materials.

4.1 - Conventional processes.

4.2 - Alternative processes.

5 - Procedures for reuse and / or recycling of plastics materials.

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

1 - Introdução aos materiais plásticos (C1, C2).

2 - Classificação, estrutura morfológica e principais características dos materiais plásticos mais utilizados (C1, C2).

3 - Caracterização dos materiais plásticos (C1, C2)

4 - Processos de transformação e condições de processamento dos materiais plásticos (C1, C3, C4).

4.1 - Processos convencionais (C1, C3, C4).

4.2 - Processos alternativos (C1, C3).

5 - Processos de reutilização e/ou reciclagem dos materiais plásticos (C1, C5).

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

1 - Introduction to plastics materials (C1, C2).

2 - Classification, morphological structure and main characteristics of plastic materials most commonly used (C1, C2).

3 - Characterization of the plastics materials (C1, C2).

4 - Procedures for processing and processing conditions of plastic materials (C1, C3, C4).

4.1 - Conventional processes (C1, C3, C4).

4.2 - Alternative processes (C1, C3).

5 - Procedures for reuse and / or recycling of plastics materials (C1, C5).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 - Presencial:

1.1 - Teórico (T)

1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.

1.2 - Prática laboratorial (PL)

1.2.1 - Realização de trabalhos e relatórios laboratoriais;

1.2.2 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos.

1.2.3 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia.

1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autónoma:

2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional

2.2 - preparação prévia de trabalhos laboratoriais

3 - Metodologia de Avaliação:

3.1 - Avaliação Periódica: Nota Final: 1 Prova escrita (70%) + Trabalhos Laboratoriais (30%)

3.2 - Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Trabalhos Laboratoriais (30%) + Provas escrita (70%) ou 100% Prova escrita.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 - Classroom teaching:

1.1 - Theoretical (T)

1.1.1 - Presentation of concepts of the technologies under study. Case studies.

1.2 - Practical-laboratorial (PL)

1.2.1 - laboratorial work

1.2.2 - Implementation of acquired concepts to specific problems

1.2.3 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous learning

2.1 - Reading of the notes provided, and of excerpts from the recommended bibliography.

2.2 - Preparation of laboratorial classes.

3 - Assessment methodologies:

3.1 - Periodic Assessment: 2 written tests (70%) + reports from PL classes (30%)

3.2 - Final assessment: written test (100%) or written test (70%) + reports from PL classes (30%)

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

1 - Presencial:

1.1 – Teórico (T)

1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação. (C1, C2, C3, C4, C5)

1.2 - Prática laboratorial (PL).

1.2.1 - Realização de trabalhos e relatórios laboratoriais; (C2, C4)

1.2.2 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos. (C1, C2, C4)

1.2.3 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia. (C1, C3, C5)

1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, C3, C4, C5)

2 - Autónoma:

2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional. (C1, C2, C3, C4, C5)

2.2 - preparação prévia de trabalhos laboratoriais. (C1, C2, C3)

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

1 - Classroom teaching:

1.1 - Theoretical (T)

1.1.1 - Presentation of concepts of the technologies under study. Case studies (C1, C2, C3, C4, C5)

1.2 - Practical-laboratory (PL)

1.2.1 - Laboratory work (C2, C4)

1.2.2 - Implementation of acquired concepts to specific problems (C1, C2, C4)

1.2.3 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy (C1, C3, C5)

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually (C1, C2, C3, C4, C5)

2 - Autonomous learning

2.1 - Reading of the notes provided, and of excerpts from the recommended bibliography (C1, C2, C3, C4, C5)

2.2 - Preparation of laboratory classes (C1, C2, C3)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Avery, J., Injection Molding Alternatives: A Guide for Designers and Production Engineers, Hanser Publishers, 998.

Hensen, F., Plastics Extrusion Technology, Hanser Publishers, Munich, 1989.

Menges, M., How to Make injection Molds, Hanser Publishers, 1995.

Morton & Jones, Processamento de Plásticos, Editorial Limusa, México, 1993.

Pouzada, A.S. & Bernardo, C.A., Introdução à Engenharia dos Polímeros, Universidade do Minho, 1983.

Roman, A., Transformação do Polietileno, PEBD, Editora Érica Ltda, 1995.

Valle, Luis F.Ramos, Extrusión de Plásticos – Editorial Limusa, 1993.

Mapa IX - Modelação Assistida por Computador

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação Assistida por Computador

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

Pedro Manuel da Conceição Custódio: RD: 1T:30 h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1PL:30h, 1OT:5h

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

Nuno Miguel Carpinteiro André: RD: 2PL:30h, 1OT.

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

C1 - Conhecimento genérico das tecnologias existentes para a Conceção, Projeto e Desenvolvimento de produto num ambiente de Produção Integrada por Computador (CIM).

C2 - Ganhar familiaridade com a utilização de softwares de CAD na concepção e desenvolvimento de produtos.

C3 - Conhecimentos de Modelação Geométrica aplicada, com especial ênfase, da modelação tridimensional

(3D), sólida e paramétrica. Compreensão das vantagens e desvantagens intrínsecas a cada um dos tipos de modelação.

C4 - Conhecimento de formatos para troca de informação de CAD com outras aplicações informáticas de Engenharia.

C5 - Compreensão da necessidade e capacidades dos softwares para gestão de dados de produtos (PDM/PLM).

C6 - Selecionar o software de CAD mais adequado ao produto que pretende desenvolver e às eventuais necessidades posteriores de informação (para Fabrico, Análise e Simulação etc.).

C7 - Aquisição de espírito crítico relativamente às diversas ofertas de software de CAD existentes no mercado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Generic knowledge of the computational technologies of conception, design and development of Product in an environment of Computer Integrated Manufacturing (CIM).

C2 - Knowledge of applied Geometric Modelling, with special emphasis the three-dimensional (3D), solid and parametric modelling. Understanding the intrinsic advantages and disadvantages to each type of modelling.

C3 - Knowledge of formats for CAD information exchange.

C4 - Understanding the needs and capabilities of softwares of Product Data Management and Product Life Management (PDM / PLM).

C5 - Selecting the most appropriate CAD software to develop a product considering the posterior needs of information (for manufacturing, analysis, simulation etc.).

C6 - Acquisition of critical capabilities of analyse of the several CAD softwares existing in the market.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teórica:

1 - Introdução à Modelação Assistida por Computador

2 - Modelação Geométrica em CAD/CAM/CAE

3 - Formatos Neutros - Troca de informação entre sistemas de CAD/CAM

4 - Aplicações informáticas de Gestão de Produto (PDM/PLM)

5 - A Engenharia Inversa e a Prototipagem rápida

6 - A Engenharia Concorrente ou Simultânea

Prática:

1 - Princípios básicos das aplicações informáticas ("softwares") de CAD baseados em sólidos.

2 - Modelação em CAD de peças/componentes isolados, montagem dos mesmos e obtenção dos desenhos 2D para produção.

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical:

1 - Introduction to Computer Aided Design

2 - Geometric Modelling for CAD/CAM/CAE

3 - Neutral Formats - Exchange of information between systems CAD/CAM/CAE

4 - Product Data Management/ Product Life Management (PDM / PLM)

5 - The Reverse Engineering and Rapid Prototyping

6 - Simultaneous/Concurrent Engineering

Practice:

1 - Basic principles of solid-based CAD softwares

2 - Modelling in CAD of parts/components, assembly and getting the 2D drawings for production

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

Teórica:

1 - Introdução à Modelação Assistida por Computador (C1,C6,C7)

2 - Modelação Geométrica em CAD/CAM/CAE (C3,C6,C7)

3 - Formatos Neutros - Troca de informação entre sistemas de CAD/CAM (C4,C3)

4 - Aplicações informáticas de Gestão de Produto (PDM/PLM) (C1,C5)

5 - A Engenharia Inversa e a Prototipagem rápida (C1,C6,C7)

6 - A Engenharia Concorrente ou Simultânea (C1,C6,C7)

Prática:

1 - Princípios básicos das aplicações informáticas ("softwares") de CAD baseados em sólidos (C1,C3,C6,C7)

2 - Modelação em CAD de peças/componentes isolados, montagem dos mesmos e obtenção dos desenhos 2D para produção (C2,C3,C6,C7)

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

Theoretical:

1 - Introduction to Computer Aided Design (C1,C5,C6)

2 - Geometric Modelling for CAD/CAM/CAE (C2,C5,C6)

3 - Neutral Formats - Exchange of information between systems CAD/CAM/CAE (C3,C2)

4 - Product Data Management/ Product Life Management (PDM / PLM) (C1,C4)

5 - The Reverse Engineering and Rapid Prototyping (C1,C5,C6)

6 - Simultaneous/Concurrent Engineering (C1,C5,C6)

Practice:

1 - Basic principles of solid-based CAD softwares (C1,C2,C5,C6)

2 - Modelling in CAD of parts/components, assembly and getting the 2D drawings for production (C2,C5,C6)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 - Presencial

1.1 - Teórico (T) - Apresentação e explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático com recurso a acetatos ("Powerpoints", Videos). Estas sessões deverão ser interativas proporcionando a reflexão e análise crítica dos conteúdos.

1.2 - Prática laboratorial (PL): Metodologias de trabalho com software de CAD. Execução de tutoriais.

1.3 - Orientação tutorial (OT) - Orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autônoma

2.1 - Na plataforma de apoio à EaD - ""Moodle"" os alunos são convidados a ler textos complementares relativos aos conteúdos teóricos e convidados a participar ativamente nos respetivos fóruns.

2.2 - Os estudantes deverão desenvolver parte do projeto final prático de forma autónoma.

3 - Metodologia de Avaliação:

3.1 - Avaliação Contínua/Periódica: 2 Testes parciais (40%) + Projecto final e relatório (60 %)

3.2 - Avaliação Final: Exame Final (40%) + Projeto final e relatório (60 %)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 - Classroom teaching:

1.1 - Theoretical (T): Presentation of concepts specified in the syllabus. Sessions should be interactive by asking questions encourage to the reflection and critical analysis of content.

1.2 - Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of CAD allowing later have competencies to enhance knowledge autonomously.

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous Learning:

2.1 - Using the platform ""Moodle"" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums.

2.2 - Students will develop practical part of the final project independently.

3 - Assessment methodologies:

3.1 - Continuous / Periodic Assessment: two partial tests or final exam (40%) + Final project with report (60%)

3.2 - Final assessment: Two partial tests or final exam (40%) + Final project with report (60%)

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

1 - Presencial

1.1 - Teórico (T) - Apresentação e explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático com recurso a acetatos (""Powerpoints"", Videos). Estas sessões deverão ser interactivas proporcionando a reflexão e análise crítica dos conteúdos. (C1,C3,C4,C5)

1.2 - Prática laboratorial (PL): Metodologias de trabalho com software de CAD. Execução de tutoriais. (C2,C3,C6,C7)

1.3 - Orientação tutorial (OT) - Orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autônoma

2.1 - Na plataforma de apoio à EaD - ""Moodle"" os alunos são convidados a ler textos complementares relativos aos conteúdos teóricos e convidados a participar ativamente nos respetivos fóruns.

2.2 - Os estudantes deverão desenvolver parte do projeto final prático de forma autónoma. (C2,C6,C7)

3 - Recursos:

3.1 - Componente teórica:

Sala de aula normal preferencialmente com projetor vídeo (C1,C3,C4,C5)

3.2 - Componente Prática-Laboratorial:

Laboratório de Projeto de Engenharia Mecânica equipado com Computadores onde estejam instalados softwares de CAD com modelação baseada em sólidos (Tipo: "Solidworks", ""Inventor"" ou "SolidEdge"). (C2,C3,C6,C7)

3.3 - Plataforma de gestão e disponibilização de conteúdos pedagógicos (Moodle)

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

1 - Classroom teaching:

1.1 - Theoretical (T): Presentation of concepts specified in the syllabus. Sessions should be interactive by asking questions encourage to the reflection and critical analysis of content. (C1, C2, C3, C4)

1.2 - Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of CAD allowing later have competencies to enhance knowledge autonomously. (C2,C5,C6)

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous Learning:

2.1 - Using the platform ""Moodle"" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums.

2.2 - Students will develop practical part of the final project independently. (C5,C6)

3 - Resources:

3.1 - Theoretical:

Normal classroom with video projector (C1, C2, C3, C4)

3.2 - Practical Component:

Laboratory equipped with computers where are installed CAD softwares based in solid modelling (type: ""Solidworks"", ""Inventor"" or ""SolidEdge"") (C2, C5, C6)

3.3 - Software "Moodle".

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Lectures:

- *Notes and texts prepared by the teacher.*
- *""PowerPoints"" used in lectures.*
- *Texts and discussion forums placed on the platform ""Moodle"".*
- *""CAD / CAM Theory and Practice"", Zeid, I., McGraw - Hill, 1991.*

Practices:

- *Notes prepared and collected by the teacher and placed on the platform ""Moodle""*
- *CAD software Manuals*
- *CAD softwares tutorials*

Mapa IX - Órgãos de Máquinas I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Órgãos de Máquinas I

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

António Mário Henriques Pereira: RD: 1T:30h, 1TP:30h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1TP:30h, 1OT:5h.

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):

Tem como objetivo geral a aprendizagem de conceitos fundamentais sobre metodologias gerais de projeto mecânico, nomeadamente:

C1. Conhecimento dos tipos de esforços, das tensões e deformações que podem agir sobre os principais componentes mecânicos;

C2. Capacidade utilizar e relacionar conceitos;

C3. Capacidade em selecionar e dimensionar componentes e sistemas mecânicos;

C4. Capacidade em utilizar as metodologias gerais de projeto mecânico;

C5. Capacidade crítica e de análise dos resultados para otimizar soluções.

Competências Transversais

CT1. Capacidade de estudar autonomamente;

CT2. Capacidade de integração de conhecimentos na área das engenharias;

CT3. Capacidade de utilização eficiente de informação;

CT4. Capacidade de trabalhar em equipa;

CT5. Capacidade para conceber e realizar projetos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The overall objective is the learning of basic concepts of general methodologies for mechanical design, including:

C1. Knowledge of the types of efforts, the stresses and strains that may act on the major mechanical components;

C2. Ability to use and relate concepts;

C3. Ability to select and obtain the sizing of the components and mechanical systems;

C4. Ability to use general mechanical design methodologies;

C5. Critical thinking and results analysis for optimal solutions.

Transversal skills

CT1. Ability to study independently;

CT2. Ability to integrate knowledge in the field of engineering;

CT3. Ability to use of efficient information;

CT4. Ability to work in a team;

CT5. Ability to design and implement projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da UC tem os seguintes módulos:

1. Introdução;

2. Projeto Estático;

3. Projeto à Fadiga;

4. Ligações Soldadas e Coladas;

5. Parafusos e outros Dispositivos de Fixação;

6. Molas;

7. Aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

The UC program has the following modules:

1. *Introduction*
2. *Static project*
3. *Fatigue project*
4. *Welding and bonding*
5. *Screws and other fixation devices*
6. *Springs*
7. *Applications.*

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

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para a concretização dos objetivos / competências definidas para a unidade curricular pelo facto que se resolverem na UC problemas teóricos e reais (próximos da prática). Assim, os conteúdos programáticos lecionados estão relacionados com os objetivos / competências definidas para a unidade curricular da seguinte forma:

1. *Introdução – (C1, C2, C3, C4, C5)*
2. *Projeto Estático – (C1, C2, C3, C4, C5)*
3. *Projeto à Fadiga – (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Ligações Soldadas e Coladas – (C1, C2, C3, C4, C5)*
5. *Parafusos e outros Dispositivos de Fixação – (C1, C2, C3, C4, C5)*
6. *Molas – (C1, C2, C3, C4, C5)*
7. *Aplicações – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)*

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

1. *Introduction - (C1, C2, C3, C4, C5)*
2. *Static project - (C1, C2, C3, C4, C5)*
3. *Fatigue project – (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Welding and bonding – (C1, C2, C3, C4, C5)*
5. *Screws and other fixation devices – (C1, C2, C3, C4, C5)*
6. *Springs – (C1, C2, C3, C4, C5)*
7. *Applications – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Presencial*
 - 1.1 *Teórico (T)*
 - 1.1.1 *Exposição e discussão dos conteúdos programáticos*
 - 1.1.2 *Exemplificação e aplicação a problemas reais*
 - 1.2 *Teórico-prático (TP)*
 - 1.2.1 *Resolução de exercícios/ problemas reais*
 - 1.2.2 *Análise crítica dos resultados dos problemas*
 - 1.2.3 *Contacto direto com os elementos de máquinas*
 - 1.3 *Orientação tutorial (OT)*
 - 1.3.1 *Acompanhamento dos alunos no esclarecimento de dúvidas*
 - 1.3.2 *Supervisão de outras atividades relevantes*
 - 1.3.3 *apoio em sessões de orientação pessoal ao estudo*
2. *Autónoma*
 - 2.1 *Estudo*
 - 2.1.1 *Leitura da bibliografia recomendada*
 - 2.1.2 *Resolução dos exercícios e trabalhos de projeto*
 - 2.2 *E-aprendizagem*
 - 2.2.1 *Consulta de material da UC*
3. *Metodologia de avaliação*
 - 3.1 *Avaliação Periódica*
 - 3.1.1 *Prova escrita individual (PEI): $PEI1 > 7val.$ e $PEI2 > 7val.$*
 - 3.1.2 *Trabalhos escritos de projeto (TEP) $> 10val.$*
 - 3.1.3 *Nota Final = $70\%(50\%PEI1 + 50\%PEI2) + 30\%TEP$*
 - 3.2 *Avaliação Final*
 - 3.2.1 *Nota Final = $100\%PEI$ ou $= 70\%PEI (> 7val.) + 30\%TEP$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. *Classroom teaching*
 - 1.1 *Theoretical(T)*
 - 1.1.1 *Presentation and discussion of the syllabus*
 - 1.1.2 *Exemplification and application to real problems*
 - 1.2 *Theoretical and practical(TP)*
 - 1.2.1 *Exercises/real problems*
 - 1.2.2 *Critical analysis of the results*
 - 1.2.3 *Direct contact with the various types of machine elements*
 - 1.3 *Tutorial Orientation(OT)*

- 1.3.1 Monitoring of students in solving exercises and answering questions
- 1.3.2 Supervision of other activities relevant to the course
- 1.3.3 Support staff orientation sessions to the study
- 2. Autonomous learning
- 2.1 Study
- 2.1.1 Reading of bibliography recommended
- 2.1.2 Resolution of the exercises and project works
- 2.2 E-learning
- 2.2.1 Material consultation
- 3. Assessment methodology
- 3.1 Periodic Assessment
- 3.1.1 Written test(PEI): $PEI1 > 7val.$ and $PEI2 > 7val.$
- 3.1.2 Written project works(TEP) $> 10val.$
- 3.1.3 Final grade $= 70\% \times (50\% \times PEI1 + 50\% \times PEI2) + 30\% \times TEP$
- 3.2 Final Assessment
- 3.2.1 Final grade $= 100\%PEI$ or $= 70\%PEI (> 7val.) + 30\% \times TEP$

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

As metodologias de ensino usadas contribuem para as competências gerais para a UC da seguinte forma:

- 1. Presencial
- 1.1. Teórico
- 1.1.1. Exposição e discussão dos conteúdos programáticos para o conhecimento e compreensão - (C1, C2, C3, C4)
- 1.1.2. Exemplificação e aplicação a problemas reais – (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.2. Teórico-prático
- 1.2.1. Resolução de exercícios e/ou de problemas reais – (C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4)
- 1.2.2. Análise crítica dos resultados dos problemas – (C5, CT2, CT3)
- 1.2.3. Contacto direto com os diversos tipos de elementos de máquinas – (C2, CT2)
- 1.3. Orientação tutorial
- 1.3.1. Acompanhamento dos alunos na resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas – (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 1.3.2. Supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular – (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 1.3.3. Apoio em sessões de orientação pessoal ao estudo de pequenos grupos de alunos – (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2. Autónoma
- 2.1. Estudo
- 2.1.1. Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular – (C1, C2, C3, C4)
- 2.1.2. Resolução dos exercícios e trabalhos de projeto recomendados pela unidade curricular – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 2.2. E-aprendizagem
- 2.2.1. Consulta de material relativo à unidade curricular – (CT1)

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

- 1. Classroom teaching
- 1.1. Theoretical
- 1.1.1. Presentation and discussion of the syllabus for the knowledge and understanding - (C1, C2, C3, C4)
- 1.1.2. Exemplification and application to real problems - (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.2. Theoretical and practical
- 1.2.1. Exercises and / or real problems - (C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4)
- 1.2.2. Critical analysis of the results of problems - (C5, CT2, CT3)
- 1.2.3. Direct contact with the various types of machine elements - (C2, CT2)
- 1.3. Tutorial orientation
- 1.3.1. Monitoring of students in solving exercises and answering questions - (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 1.3.2. Supervision of other activities relevant to the course - (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 1.3.3. Support staff orientation sessions to the study of small groups of students - (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2. Autonomous
- 2.1. Study
- 2.1.1. Reading of bibliography excerpts recommended - (C1, C2, C3, C4)
- 2.1.2. Resolution of the exercises and work project recommended - (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 2.2. E-learning
- 2.2.1. Material consultation on the course - (CT1)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Branco, C.M., Ferreira, A.M., Costa, J. D., Ribeiro, A.S., *Projecto de Órgãos de Máquinas*, 2nd Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.
- Shigley, J. E., Mischke, C. R., *Mechanical Engineering Design*, 8th Ed., McGraw-Hill, 2008.
- Branco, C.A. G.M., *Mecânica dos Materiais*, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

Beer, F., Johnston Jr., E. R., DeWolf., Resistência dos Materiais, 4 th Ed., McGraw Hill, 2006.

Mapa IX - Processamento e Mecânica de Compósitos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento e Mecânica de Compósitos

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

Pedro Miguel Gonçalves Martinho: RD + RPL: 1T:30h. RD:2PL:60h, 1OT:5h. RPL: 1PL:30h, 1OT:5h.

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):

C1 - Conhecimento e capacidade de análise e de seleção de materiais compósitos para diversas aplicações.

C2 - Capacidade para caracterizar e interpretar, em ambiente laboratorial, as propriedades dos materiais compósitos.

C3 - Conhecimento dos diferentes tipos de processos de produção de peças em materiais compósitos.

C4 - Capacidade para selecionar e estabelecer as condições de fabrico nos diferentes processos de produção de peças em material compósito.

C5 - Capacidade para construir peças em material compósito pelos métodos de fabrico tradicionais.

Competências Transversais

CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa em ambiente laboratorial.

CT2 - Capacidade de análise de dados e de interpretação de resultados, conducente a soluções alternativas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Knowledge and ability to analysis and selection of composite materials for various applications.

C2 - The ability to characterize and interpret, in a laboratory environment, the properties of composite materials.

C3 - Knowledge of different types of production processes of parts in composite materials.

C4 - Ability to select and establish the manufacturing conditions in the different manufacturing processes of parts in composite material.

C5 - Ability to build composite parts by traditional manufacturing methods.

CT1 - Ability to perform team work in laboratory environment.

CT2 - Ability to analyze data and interpret results, leading to alternative solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução aos materiais compósitos de matriz polimérica

1.1 - Perspetiva global dos compósitos

1.2 - Evolução dos materiais compósitos

1.3 - Aplicações principais dos materiais compósitos

2 - Reforços

2.1 - Tipos de reforços

2.2 - Processos de produção dos reforços

2.3 - Formas como se podem apresentar os reforços

2.4 - Características dos reforços

3 - Matrizes

3.1 - Termoplásticas

3.2 - Termoendurecíveis

4 - Processamento de materiais compósitos

5 - Leis constitutivas da camada.

5.1 - Análise dos laminados.

5.2 - Determinação das principais propriedades mecânicas dos laminados.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Introduction to polymer matrix composite materials

1.1 - Global Perspective of composites

1.2 - Evolution of composite materials

1.3 - Main applications of composite materials

2 – Reinforcements

2.1 - Types of reinforcements

2.2 – Reinforcements production processes

2.3 - Forms may be submitted as reinforcements

2.4 - Characteristics of reinforcements

3 – Polymer matrices

3.1 - Thermoplastics

3.2 - Thermosets**4 - Processing of composite materials****5 - Layer and laminate analysis.****5.1 - Analysis of laminates.****5.2 - Determination of the main mechanical properties of the laminates.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.****1 - Introdução aos materiais compósitos de matriz polimérica****1.1 - Perspetiva global dos compósitos (C1, C2).****1.2 - Evolução dos materiais compósitos (C1, C2).****1.3 - Aplicações principais dos materiais compósitos (C1, C2).****2 - Reforços****2.1 - Tipos de reforços (C1, C2).****2.2 - Processos de produção dos reforços (C1, C2, C3).****2.3 - Formas como se podem apresentar os reforços (C1, C2).****2.4 - Características dos reforços (C1, C2).****3 - Matrizes****3.1 - Termoplásticas (C1, C2).****3.2 - Termoendurecíveis (C1, C2).****4 - Processamento de materiais compósitos (C3, C4, C5).****5 - Leis constitutivas da camada.****5.1 - Análise dos laminados (C2, C5).****5.2 - Determinação das principais propriedades mecânicas dos laminados (C1, C2, C5).****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.****1 - Introduction to polymer matrix composite materials****1.1 - Global Perspective of composites (C1, C2).****1.2 - Evolution of composite materials (C1, C2).****1.3 - Main applications of composite materials (C1, C2).****2 - Reinforcements****2.1 - Types of reinforcements (C1, C2).****2.2 - Reinforcements production processes (C1, C2, C3).****2.3 - Forms may be submitted as reinforcements (C1, C2).****2.4 - Characteristics of reinforcements (C1, C2).****3 - Polymer matrices****3.1 - Thermoplastics (C1, C2).****3.2 - Thermosets (C1, C2).****4 - Processing of composite materials (C3, C4, C5).****5 - Layer and laminate analysis.****5.1 - Analysis of laminates (C2, C5).****5.2 - Determination of the main mechanical properties of the laminates (C1, C2, C5).****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****1. Presencial****1.1 - Teórico (T)****1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.****1.2 - Prática laboratorial (PL)****1.2.1 - Realização de trabalhos e relatórios laboratoriais;****1.2.2 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos.****1.2.3 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia.****1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.****2 - Autónoma:****2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional****2.2 - preparação prévia de trabalhos laboratoriais****3 - Metodologia de Avaliação:****3.1 - Avaliação Periódica: Nota Final: 1 Prova escrita (70%) + Trabalhos Laboratoriais (30%)****3.2 - Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Trabalhos Laboratoriais (30%) + Provas escrita (70%) ou 100% Prova escrita.****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****1 - Classroom teaching:****1.1 - Theoretical (T)****1.1.1 - Presentation of concepts of the technologies under study. Case studies.****1.2 - Practical-laboratorial classes (PL)****1.2.1 - laboratorial work****1.2.2 - Implementation of acquired concepts to specific problems****1.2.3 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy**

- 1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.
- 2 – Autonomous learning
- 2.1 - Reading of the notes provided, and of excerpts from the recommended bibliography.
- 2.2 - Preparation of laboratorial classes.
- 3 - Assessment methodologies:
- 3.1 - Periodic Assessment: final grade: 2 written tests (70%) + reports from PL classes (30%)
- 3.2 - Final assessment: written test (100%) or written test (70%) + reports from PL classes (30%)

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

- 1 - Presencial:
- 1.1 - Teórico (T)
- 1.1.1 – Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.2 - Prática laboratorial (PL).
- 1.2.1 - Realização de trabalhos e relatórios laboratoriais; (C2, C4, C5)
- 1.2.2 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos. (C1, C2, C4, C5)
- 1.2.3 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia. (C1, C3, C5)
- 1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2 - Autónoma:
- 2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2.2 - preparação prévia de trabalhos laboratoriais. (C1, C2, C3)

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

- 1 - Classroom teaching:
- 1.1 - Theoretical classes (T)
- 1.1.1 - Presentation of concepts of the technologies under study. Case studies. . (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.2 - Practical-laboratory classes (PL)
- 1.2.1 - Laboratory work (C2, C4, C5)
- 1.2.2 - Implementation of acquired concepts to specific problems (C1, C2, C4, C5)
- 1.2.3 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy (C1, C3, C5)
- 1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2 - Autonomous learning
- 2.1 - Reading of the notes provided, and of excerpts from the recommended bibliography. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2.2 - Preparation of laboratory classes. (C1, C2, C3)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- António G. Magalhães, Marcelo F.S.F. Moura, Alfredo B. Morais, MATERIAIS COMPÓSITOS: MATERIAIS, FABRICO E COMPORTAMENTO MECÂNICO, Publindústria, 2009.
- Christensen, Richard M., MECHANICS OF COMPOSITE MATERIALS, Dover Publications, 2005. ISBN 0-486-44239-X.
- Berthelot, Jean-Marie, COMPOSITE MATERIALS: MECHANICAL BEHAVIOR AND STRUCTURAL ANALYSIS, New York, Springer, 1999. ISBN 0-387-98426-7.
- Readdy, J. N., MECHANICS OF COMPOSITE MATERIALS AND STRUCTURES: An International Journal, Wiley, 1994. ISSN 1075-9417.
- Mallick, P. K., Newman, S., COMPOSITE MATERIALS TECHNOLOGY: PROCESSES AND PROPERTIES, New York, Hanser Publishers, 1990. ISBN 3-446-15684-4

Mapa IX - Engenharia Assistida por Computador

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Assistida por Computador

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

Rui Miguel Barreiros Ruben: RD+RPL: 1T:30h, OT:5h.

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

Fernando da Conceição Batista: RPL: 1PL:45h.

João Manuel Matias: RD: 1PL:45h.

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

Objetivos/Competências:

C1. Compreensão do método dos elementos finitos;

C2. Capacidade para realizar análises estruturais lineares através do método dos elementos finitos de forma

autónoma e em softwares comerciais;

C3. Capacidade para programar pequenos programas de elementos finitos baseados no elemento barra e viga;

C4. Capacidade para fazer análises dinâmicas para calcular frequências naturais de estruturas.

Competências transversais:

CT1. Capacidade de estudar autonomamente;

CT2. Capacidade de trabalhar em equipa;

CT3. Capacidade de comunicação escrita.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives/skills:

C1. Comprehend the finite element method;

C2. Ability to use commercial software programs in order to make structural linear analysis;

C3. Ability to program simple linear finite element problems based on bar or beam elements;

C4. Ability to do dynamic analysis to compute natural frequencies of structures.

Transversal skills:

CT1. Ability to study/work autonomously;

CT2. Ability to work as a team;

CT3. Ability in writing reports.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – Introdução ao método dos elementos finitos

1.1 – introdução

1.2 – sistema de equações $Kd=f$

1.3 – elemento mola

1.4 – assemblagem de elementos

2 – Elemento barra

2.1 – matriz de rigidez

2.2 – vetor de forças

3 – Elemento barra 2D

3.1 – matriz de rigidez

3.2 – vetor de forças

4 – Elemento viga

4.1 – matriz de rigidez

4.2 – vetor de forças

5 – Elemento viga-barra

5.1 – matriz de rigidez

5.2 – vetor de forças

6 – Elemento viga-barra 2D

6.1 – matriz de rigidez

6.2 – vetor de forças

7 – Frequências naturais e modos de vibração

7.1 – matriz de massas

7.2 – problema de valores e vetores próprios

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Introduction to the finite element method

1.1 – introduction

1.2 – linear equations system $Kd=f$

1.3 – Spring element

1.4 – assembly

2 – Bar element

2.1 – stiffness matrix

2.2 – loads vector

3 – Truss element

3.1 – stiffness matrix

3.2 – loads vector

4 – Beam element

4.1 – stiffness matrix

4.2 – loads vector

5 – Beam-bar element

5.1 – stiffness matrix

5.2 – loads vector

6 – Frame structure element

6.1 – stiffness matrix

6.2 – loads vector

7 – Natural frequencies and vibration modes

7.1 – mass matrix

7.2 – eigenvalue and eigenvector problem

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

- 1 – *Introdução ao método dos elementos finitos (C1,CT1)*
- 2 – *Elemento barra (C1,C2,CT1)*
- 3 – *Elemento barra 2D (C1,C2,CT1)*
- 4 – *Elemento viga (C1,C2,CT1)*
- 5 – *Elemento viga-barra (C1,C2,C3,CT1)*
- 6 – *Elemento viga-barra 2D (C1,C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 7 – *Frequências naturais e modos de vibração (C1,C2,C4,CT1,CT2,CT3)*

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

- 1 – *Introduction to the finite element method (C1,CT1)*
- 2 – *Bar element (C1,C2,CT1)*
- 3 – *Truss element (C1,C2,CT1)*
- 4 – *Beam element (C1,C2,CT1)*
- 5 – *Beam-bar element (C1,C2,C3,CT1)*
- 6 – *Frame structure element (C1,C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 7 – *Natural frequencies and vibration modes (C1,C2,C4,CT1,CT2,CT3)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 *Presencial:*
 - 1.1 *Teórico (T) – apresentação e discussão dos conteúdos programáticos;*
 - 1.2 *Prático e laboratorial (PL) – Realização de exercícios, utilização de programas comerciais de elementos finitos e de programação matemática, realização de trabalhos computacionais de grupo;*
 - 1.3 *Orientação tutorial (OT) – Esclarecimento de dúvidas.*
- 2 *Aprendizagem Autónoma*
 - 2.1 *Estudo – Leitura da bibliografia recomendada, realização de exercícios e realização de exercícios computacionais;*
 - 2.2 *E-aprendizagem*
- 3 *Metodologia de avaliação*
 - 3.1 *Avaliação periódica: 35% - um trabalho computacional + 65% - um teste escrito. Nota mínima no trabalho computacional e no teste: 8 valores*
 - 3.2 *Avaliação final: 35% - um trabalho computacional + 65% - um teste escrito. Nota mínima no trabalho computacional e no teste: 8 valores*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 *Classroom Teaching:*
 - 1.1 *Theoretical (T) – Presentation and discussion of syllabus;*
 - 1.2 *Laboratorial and Practical (PL) – solve exercises, plication of finite element and mathematical programming commercial software, make computational group works;*
 - 1.3 *Tutorial Orientation (OT) – Clarification of doubts.*
- 2 *Autonomous Learning:*
 - 2.1 *Study – Reading of recommended bibliography for the course, solve exercises, and resolution of some computational problems;*
 - 2.2 *E-learning*
- 3 *Assessment methodologies*
 - 3.1 *Periodic assessment: 35% - one computational work + 65% - one test. Minimum classification in computational work and test: 8 val.*
 - 3.2 *Final assessment: 35% - one computational work + 65% - one test. Minimum classification in computational work and test: 8 val.*

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

- 1 *Presencial:*
 - 1.1 *Teórico (T) – apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C1,C2,C3,C4)*
 - 1.2 *Prático e laboratorial (PL) – Realização de exercícios, utilização de programas comerciais de elementos finitos e de programação matemática, realização de trabalhos computacionais de grupo (C1,C2,C3,C4,CT2,CT3)*
 - 1.3 *Orientação tutorial (OT) – Esclarecimento de dúvidas (C2,C3)*
- 2 *Aprendizagem Autónoma*
 - 2.1 *Estudo – Leitura da bibliografia recomendada, realização de exercícios e realização de exercícios computacionais (C1,C2,C3,C4,CT1,CT2,CT3)*
 - 2.2 *E-aprendizagem (C2,C3)*
- 3. *Recursos:*
 - 3.1. *Sala de aula com quadro branco e projetor (C1,C2,C3,C4)*
 - 3.2. *Laboratório com computadores com software comercial de elementos finitos (Abaqus e Ansys) e de programação matemática (SciLab e Matlab) (C1,C2,C3,C4,CT2)*

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

- 1 *Classroom Teaching:*

1.1 Theoretical (T) – Presentation and discussion of syllabus (C1,C2,C3,C4)

1.2 Laboratorial and Practical (PL) – solve exercises, plication of finite element and mathematical programming commercial software, make computational group works (C1,C2,C3,C4,CT2,CT3)

1.3 Tutorial Orientation (OT) – Clarification of doubts (C2,C3)

2 Autonomous Learning:

2.1 Study – Reading of recommended bibliography for the course, solve exercises, and resolution of some computational problems (C1,C2,C3,C4,CT1,CT2,CT3)

2.2 E-learning (C2,C3)

3. Resources:

3.1. Class room with white board and overhead projector (C1,C2,C3,C4)

3.2. Laboratory with computers with commercial finite element (Abaqus and Ansys) and mathematical programming software (SciLab and Matlab) (C1,C2,C3,C4,CT2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Hutton, D., "Fundamentals of Finite Element Analysis", Mc-Graw-Hill, 2003

- Fish, J., Belytschko, T., "A first Course in the Finite Elements", Wiley, 2007

- Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, E. M., "Concepts and Applications of Finite Element Analysis" 4 edition, Wiley, 2001

Mapa IX - Fabrico Assistido por Computador

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fabrico Assistido por Computador

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

Pedro Manuel da Conceição Custódio: RD: 1T:30 h, 2PL:30h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1PL:30h, 1OT:5h.

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):

C1 - Descrever os processos e tecnologias que integram o fabrico assistido por computador;

C2 - Utilizar ferramentas de CAD/CAM;

C3 - Programar um produto para ser obtido por maquinaria CNC;

C4 - Identificar as diferenças entre os processos assistidos por computador e os processos não computorizados;

C5 - Perceber as vantagens da utilização do fabrico assistido por computador (CAM);

C6 - Identificar diversas tecnologias de Engenharia Inversa;

C7 - Saber o que é o comando numérico, identificar as principais operações no código numérico e os principais tipos de máquinas ferramenta controladas numericamente;

C8 - Compreender o que são controladores e qual a sua importância nas máquinas de comando numérico computorizado;

C9 - Conhecer e identificar sistemas de fabrico flexível e células de produção;

C10 - Conhecer outros sistemas assistidos por computador que podem ser integrados na produção (marketing, stocks, manipulação, transporte, armazenamento, etc).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Specific:

C1 - The student will learn to describe the processes and technologies that integrate the Computer aided manufacturing;

C2 - The student will learn to use softwares of CAD/CAM;

C3 - The student should know to program a product/part to be obtained by CNC machining;

General:

C4 - Identify main differences between the processes and technologies computer assisted and traditional processes;

C5 - Understanding the advantages of using computer-aided manufacturing (CAM) and the integration of CAD/CAM /CAE;

C6 - Know the basis of Reverse Engineering;

C7 - Knowing what is the numerical control (NC), identify the main operations in CNC and the main types of CNC machine tools;

C8 - Understanding what the function of controllers in CNC is and their importance in CNC machines;

C9 - Know and identify flexible manufacturing systems;

C10 - Understanding other computer aided systems that can be integrated with the production (marketing, inventory, handling, transportation, storage, etc.).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução ao Fabrico Assistido por Computador

2 - O Processo de Maquinagem por Comando Numérico e Máquinas CNC

- 3 - *Maquinagem a Alta-Velocidade (HSM)*
- 4 - *Maquinagem Multi-Eixos*
- 5 - *Sistemas e Células de Fabrico Flexível (FMS)*
- 6 - *Introdução à Robótica Industrial*
- 7 - *AGV's ("Automatic Guided Vehicles")*
- 8 - *Armazéns Automáticos*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - *Introduction to Computer Aided Manufacturing*
- 2 - *The process for Numerical Control Machining and CNC Machines*
- 3 - *High Speed Machining (HSM)*
- 4 - *Multi-Axis Machining*
- 5 - *Systems and Flexible Manufacturing Cells (FMS)*
- 6 - *Introduction to Industrial Robotics*
- 7 - *AGV's ("Automatic Guided Vehicles")*
- 8 - *Automatic Warehouses*

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

- 1 - *Introdução ao Fabrico Assistido por Computador (C1,C4,C5,C7)*
- 2 - *O Processo de Maquinagem por Comando Numérico e Máquinas CNC (C1,C2,C3)*
- 3 - *Maquinagem a Alta-Velocidade (HSM) (C1,C3, C5, C7)*
- 4 - *Maquinagem Multi-Eixos (C1,C3,C5,C7)*
- 5 - *Sistemas e Células de Fabrico Flexível (FMS) (C8,C9)*
- 6 - *Introdução à Robótica Industrial (C9)*
- 7 - *AGV's ("Automatic Guided Vehicles") (C9,C10)*
- 8 - *Armazéns Automáticos (C9,C10)*

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

- 1 - *Introduction to Computer Aided Manufacturing (C1,C4,C5,C7)*
- 2 - *The process for Numerical Control Machining and CNC Machines (C1,C2,C3)*
- 3 - *The High Speed Machining (HSM) (C1,C3,C5,C7)*
- 4 - *Multi-Axis Machining (C1,C3,C5,C7)*
- 5 - *Systems and Flexible Manufacturing Cells (FMS) (C8,C9)*
- 6 - *Introduction to Industrial Robotics (C9)*
- 7 - *AGV's ("Automatic Guided Vehicles") (C9,C10)*
- 8 - *Automatic Warehouses (C9,C10)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 - *Presencial:*
 - 1.1 - *Teórico (T): Explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático com recurso a "PowerPoints", vídeos etc. Sessões interativas com questões que incentivem a reflexão e análise crítica dos conteúdos.*
 - 1.2 - *Prática laboratorial (PL) – Execução de tutoriais de CAM que irão permitir que posteriormente os alunos trabalhem autonomamente.*
 - 1.3 - *Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.*
- 2 - *Autónoma:*
 - 2.1 - *Na plataforma de apoio à EaD - "Moodle" os alunos são convidados a ler textos complementares e convidados a participar ativamente nos respetivos fóruns.*
 - 2.2 - *Os alunos deverão desenvolver parte do projeto final prático (CAM/CNC) autonomamente.*
- 3 - *Metodologia de Avaliação:*
 - 3.1 - *Avaliação Contínua/Periódica: Trabalho de pesquisa índole teórica (40%) + 3 Trabalhos em CAM/CNC (60%)*
 - 3.2 - *Avaliação Final: Trabalho de pesquisa índole teórica (40%) + 3 Trabalhos em CAM/CNC (60%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 - *Classroom teaching:*
 - 1.1 - *Theoretical (T): Presentation of concepts of syllabus. Sessions by asking questions encourage students to the reflection and critical analysis of content.*
 - 1.2 - *Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of CAM software allowing later have competencies to enhance knowledge autonomously.*
 - 1.3 - *Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.*
- 2 - *Autonomous Learning:*
 - 2.1 - *Using the platform "Moodle" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums to the consolidation of their knowledge.*
 - 2.2 - *Students will develop practical part of the final project.*
- 3 - *Assessment methodologies:*
 - 3.1 - *Continuous / Periodic Assessment: work of theoretical nature (40%) + 3 works in CAM and CNC (60%).*
 - 3.2 - *Final assessment: Work of theoretical nature (40%) + 3 works in CAM and CNC (60%)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**1 - Presencial:****1.1 - Teórico (T)**

Explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático com recurso a ""PowerPoints"", vídeos etc. Sessões interativas com questões que incentivem a reflexão e análise crítica dos conteúdos. (C1,C4,C5,C9,C10)

1.2 – Prática laboratorial (PL) – Execução de tutoriais de CAM que irão permitir que posteriormente os alunos trabalhem autonomamente. (C2,C3,C4)

1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autónoma:

2.1 - Na plataforma de apoio à EaD - ""Moodle"" os alunos são convidados a ler textos complementares e convidados a participar ativamente nos respetivos fóruns. (C1,C5,C6,C7,C9,C10)

2.2 - Os alunos deverão desenvolver parte do projeto final prático (CAM/CNC) autonomamente. (C2, C3)

3 - Recursos:**Componente teórica:**

3.1 - Sala de aula normal preferencialmente com projetor vídeo (C1,C5,C6,C7,C10)

Componente Prática-Laboratorial:

3.2 - Laboratório de Engenharia Mecânica equipado com Computadores onde estejam instalados softwares de CAD e CAM (C2,C4,C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**1 - Classroom teaching:**

1.1 - Theoretical (T): Presentation of concepts of syllabus. Sessions by asking questions encourage students to the reflection and critical analysis of content. . (C1,C4,C5,C9,C10)

1.2 - Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of CAM software allowing later have competencies to enhance knowledge autonomously. (C2,C3,C4)

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous Learning:

2.1 - Using the platform ""Moodle"" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums to the consolidation of their knowledge. (C1,C5,C6,C7,C9,C10)

2.2 - Students will develop practical part of the final project. (C2, C3)

3 - Resources:

3.1 - Theoretical: Normal classroom with video projector (C1, C4, C6, C7, C9,C10)

3.2 - Practical Component: Laboratory equipped with computers where are installed CAM softwares (example: ""TopSolid", "Cimatron", etc) (C2)

3.3 - Laboratory with CNC machines (C3,C8)

6.2.1.9. Bibliografia principal:**Lectures:**

- Notes and texts prepared by the teacher.

- ""PowerPoints"" used in lectures.

- Texts and discussion forums placed on the platform ""Moodle"".

Practices:

- Notes prepared and collected by the teacher and placed on the platform ""Moodle""

- CAD software Manuals

- CAD softwares tutorials

Mapa IX - Opção I - Desenho de Construção Mecânica**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Opção I - Desenho de Construção Mecânica

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

Fernando da Conceição Batista: RD: 1TP:15h, 1PL:45h; 1OT:5h; RPL: 1TP:15h, 1PL:45h.

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):**

C1- Capacidade de elaborar esboços de vistas a partir da medição de peças.

C2- Compreensão da necessidade de utilizar uma linguagem universal normalizada.

C3- Capacidade de interpretação de desenhos elementares de elementos de máquinas.

C4- Conhecimentos de desenho a três dimensões, sendo capazes, de realizar desenhos assistidos por computador a três dimensões a partir de esboços.

CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa em ambiente laboratorial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1-Ability to prepare sketches of views from the measurement of parts.

C2-Understanding the need for a standardized universal language.

C3-Ability to interpret basic drawings of machine components.

C4-Knowledge of design in three dimensions, being capable of performing computer-aided design in three dimensions from sketches.

CT1 – Ability to perform team work on laboratorial environment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Elaboração de esboços manuais

2 - Normalização NP e ISO

2.1- Processos de fabrico (noções elementares).

2.2- Desenho de máquinas e desenho de fabricação.

2.3- Elementos de construção mecânica normalizados.

3 - Aplicação dos toleranciamentos e estado de superfície

4 – Iniciação ao projeto mecânico

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Develop manuals sketches

2 - NP and ISO Standards

2.1- Manufacturing processes (basic notions).

2.2- Drawing and design of manufacturing machines.

2.3- Elements of standard mechanical construction.

3 - Application of tolerances and surface condition

4 - Introduction to mechanical design

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

1- Elaboração de esboços manuais (C1 e C2)

2- Normalização NP e ISO (C2)

2.1- Processos de fabrico (noções elementares).(C3)

2.2- Desenho de máquinas e desenho de fabricação.(C3)

2.3- Elementos de construção mecânica normalizados.(C3)

3- Aplicação dos toleranciamentos e estado de superfície (C2)

4- Iniciação ao projeto mecânico (C1, C2, C3, C4, CT1)

4.1- Desenho de esboços para utilizar software CAD 3D. (C1 e C2)

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

1- Develop manuals sketches (C1 and C2)

2- NP and ISO Standards (C2)

2.1- Manufacturing processes (basic notions).(C3)

2.2- Drawing and design of manufacturing machines.(C3)

2.3- Elements of standard mechanical construction.(C3)

3- Application of tolerances and surface condition (C2)

4 - Introduction to mechanical design (C1, C2, C3 and C4)

4.1 - Design sketches for using 3D CAD software.(C1 e C2)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1- Presencial

1.1- Teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e a apresentação de exemplos.

1.2- Prático e laboratorial (PL): Realização de trabalhos laboratoriais.

1.3- Orientação tutorial (OT) - Acompanhamento dos alunos na execução dos trabalhos e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular. Apoio ao estudo de pequenos grupos de alunos.

2-Autónoma

2.1- Consulta dos apontamentos relativo à unidade curricular

2.2- Resolução dos trabalhos da unidade curricular

3- Metodologia de Avaliação:

3.1- Avaliação Periódica: Prova escrita (20%) + Trab1 (15%) + Trab2 (15%) + miniprojeto (50%)

3.2- Avaliação Final: Prova escrita (50%) + miniprojeto (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1- Classroom teaching

1.1- Theoretical and practical (TP) - Presentation of the syllabus and the presentation of examples.

1.2- Practical and laboratorial (PL)- Performing laboratorial work.

1.3- Tutorial Orientation (OT) - Monitoring of students in the performance of activities and supervision of other activities relevant to the course. Support for the study of small groups of students.

2- Autonomous learning

2.1- Consultation of notes on the course

2.2- Resolution of the work of the course

3- Assessment methodologies

3.1- Periodic assessment: written test (20%) + work1 (15%) + work2 (15%) + project (50%)

3.2- Final Assessment: written test (50%) + project (50%)

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

1- Presencial

1.1- Teórico-prático (TP) (C2 e C3) - Apresentação dos conteúdos programáticos e a apresentação de exemplos.

1.2- Prático e laboratorial (PL) (C1, C3 e C4) - Realização de trabalhos laboratoriais.

1.3- Orientação tutorial (OT) (C1, C3 e C4) - Acompanhamento dos alunos na execução dos trabalhos e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular. Apoio ao estudo de pequenos grupos de alunos.

2- Autónoma

2.1- Consulta dos apontamentos relativo à unidade curricular (C2)

2.2- Resolução dos trabalhos da unidade curricular (C1, C3 e C4)

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

1- Classroom teaching

1.1- Theoretical and practical (TP) - Presentation of the syllabus and the presentation of examples (C2 and C3).

1.2- Practical and laboratorial (PL) - Performing laboratorial work (C1, C3 and C4).

1.3- Tutorial Orientation (OT) - Monitoring of students in the performance of activities and supervision of other activities relevant to the course. Support for the study of small groups of students (C1, C3 and C4).

2- Autonomous learning

2.1- Consultation of notes on the course (C2)

2.2- Resolution of the work of the course (C1, C3 and C4)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Plataforma de gestão e disponibilização de conteúdos pedagógicos.
- Alguns catálogos de elementos mecânicos
- Desenho Técnico Moderno, Arlindo Silva, João Dias e Luís Sousa, Lidel editora
- Desenho Técnico 3, Simões Morais, Porto Editora
- Construção mecânica, desenho conceção e normalização, Plátano editora.

Mapa IX - Opção I - Desenho de Moldes e Plásticos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Opção I - Desenho de Moldes e Plásticos

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

João Manuel Matias: RD+RPL: 1T: 15 h. RD: 1PL: 45 h, 1OT:5h. RPL: 1PL:45h

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):

C1 - Capacidade para projetar e representar peças plásticas.

C2 - Conhecimento sobre representação de moldes de injeção para plásticos e funções dos principais componentes.

C3 - Compreender e aplicar os principais mecanismos utilizados em moldes de injeção.

C4 - Capacidade para selecionar e aplicar elementos normalizados, desenvolver e modelar 3D os restantes componentes e criar uma montagem de todo o conjunto que constitui o molde.

C5 - Conhecimento da terminologia, dos conceitos, equipamentos e metodologias utilizadas na realização do projeto de peças plásticas e no projeto de moldes de injeção.

C6 - Utilizar catálogos de elementos normalizados para dimensionar e selecionar componentes.

CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa em ambiente laboratorial.

CT2 - Capacidade de abstração e interpretação de dados, conducente a soluções alternativas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Ability to design and represent plastic parts.

C2 - Knowledge of representation of injection moulds for plastics industry and functionality of main components.

C3 - Understand and apply the basic mechanisms used in injection moles.

C4 - Ability to select and apply standard elements, develop and execute 3D models of the other components and create an assembly of the whole set which constitutes the mould.

C5 - Knowledge of the terminology, concepts, equipment and methodologies used in carrying out the design of plastic parts and the design of the injection mould.

C6 - Ability to use catalogues of standard elements for sizing and selecting components.

CT1 - Ability to work in a team in a laboratory environment.

CT2 - Capacity for abstraction and interpretation of data, leading to alternative solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. - *Generalidades sobre a Indústria de Transformação de Plásticos*
 - 1.1 - *A máquina de injeção*
2. - *Representação e Projeto de Peças Plásticas*
 - 2.1 - *Projeto de Peças Plásticas*
 - 2.2 - *Representação e dimensionamento de peças plásticas*
3. - *Processo de Injeção de Plásticos*
 - 3.1 - *Ciclo de injeção*
 - 3.2 - *Materiais*
4. - *Estudo e caracterização dos Moldes de Injeção*
 - 4.1 - *Peças moldantes (separação cavidade/bucha)*
 - 4.2 - *Lado da Injeção*
 - 4.3 - *Lado da Extração*
 - 4.4 - *Mecanismos (elementos móveis, balancés e outros)*
5. - *Componentes normalizados para Moldes de Injeção*
 - 5.1 - *Estrutura*
 - 5.2 - *Acessórios*
6. - *Normas para a elaboração do projeto de um molde de injeção*
 - 6.1 - *Numeração e nomenclatura*
7. - *Elaboração do projeto de um molde simples*

6.2.1.5. Syllabus:

1. - *Overview of the Plastics Processing Industry*
 - 1.1 - *The injection molding machine*
2. - *Representation and Design of Plastic Parts*
 - 2.1 - *Design of Plastic Parts*
 - 2.2 - *Representation and design of plastic parts*
3. - *Plastics Injection Moulding Process*
 - 3.1 - *Injection Cycle*
 - 3.2 - *Materials*
4. - *Study and characterization of Injection Moulds*
 - 4.1 - *moulding parts (split cavity / core)*
 - 4.2 - *Injection side*
 - 4.3 - *Extraction side*
 - 4.4 - *Mechanisms (slide elements, lifters and others)*
5. - *Standardized components for Injection Moulds*
 - 5.1 - *Structure*
 - 5.2 - *Accessories*
6. - *Rules for the drafting of an injection mould*
 - 6.1 - *Numbering and nomenclature*
7. - *Plan and project a simple mould*

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

1. - *Generalidades sobre a Indústria de Transformação de Plásticos (C1)*
 - 1.1 - *A máquina de injeção (C1, C2, C3, C4)*
2. - *Representação e Projeto de Peças Plásticas (C1, C5)*
 - 2.1 - *Projeto de Peças Plásticas (C1, C5)*
 - 2.2 - *Representação e dimensionamento de peças plásticas (C1, C5)*
3. - *Processo de Injeção de Plásticos (C1, C2, C3, C4, C5)*
 - 3.1 - *Ciclo de injeção (C1, C5)*
 - 3.2 - *Materiais (C1, C5)*
4. - *Estudo e caracterização dos Moldes de Injeção (C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 4.1 - *Peças moldantes (separação cavidade/bucha) (C2, C5)*
 - 4.2 - *Lado da Injeção (C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 4.3 - *Lado da Extração (C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 4.4 - *Mecanismos (elementos móveis, balancés e outros) (C3, C4, C6)*
5. - *Componentes normalizados para Moldes de Injeção (C4, C6)*
 - 5.1 - *Estrutura (C4, C6)*
 - 5.2 - *Acessórios (C4, C6)*
6. - *Normas para a elaboração do projeto de um molde de injeção (C2, C5)*
 - 6.1 - *Numeração e nomenclatura (C5)*
7. - *Elaboração do projeto de um molde simples (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

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

1. - *Overview of the Plastics Processing Industry (C1)*
 - 1.1 - *The injection moulding machine (C1, C2, C3, C4)*
2. - *Representation and Design of Plastic Parts (C1, C5)*
 - 2.1 - *Design of Plastic Parts (C1, C5)*

- 2.2 - Representation and design of plastic parts (C1, C5)
- 3. - Plastics Injection Moulding Process (C1, C2, C3, C4, C5)
- 3.1 - Injection Cycle (C1, C5)
- 3.2 - Materials (C1, C5)
- 4. - Study and characterization of Injection Moulds (C2, C3, C4, C5, C6)
- 4.1 - moulding parts (split cavity / core) (C2, C5)
- 4.2 - Injection side (C2, C3, C4, C5, C6)
- 4.3 - Extraction side (C2, C3, C4, C5, C6)
- 4.4 - Mechanisms (slide elements, lifters and others) (C3, C4, C6)
- 5. - Standardized components for Injection Moulds (C4, C6)
- 5.1 - Structure (C4, C6)
- 5.2 - Accessories (C4, C6)
- 6. - Rules for the drafting of an injection mould (C2, C5)
- 6.1 - Numbering and nomenclature (C5)
- 7. - Plan and project a simple mould (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 - Presencial:
 - 1.1 - Teórico (T)
 - 1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.
 - 1.2 - Prática laboratorial (PL)
 - 1.2.1 - Realização de trabalhos laboratoriais e projetos;
 - 1.2.2 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos.
 - 1.2.3 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia.
 - 1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.
- 2 - Autónoma:
 - 2.1 - Complementar a informação da aula com pesquisa adicional
 - 2.2 - Realização de trabalhos práticos/projetos.
- 3 - Metodologia de Avaliação:
 - 3.1 - Avaliação Contínua/Periódica: Nota Final: 1 Provas escrita (20%) + Trabalhos Laboratoriais (80%)
 - 3.2 - Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Trabalhos Laboratoriais (30%) + Prova escrita (70%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 – Classroom teaching:
 - 1.1 - Theoretical (T)
 - 1.1.1 - Presentation of the syllabus. Application examples.
 - 1.2 – Practical and laboratorial (PL)
 - 1.2.1 - Conducting laboratorial assignments and projects;
 - 1.2.2 - Application of acquired concepts to solving real problems.
 - 1.2.3 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy.
 - 1.3 - Tutorial orientation(OT) - orientation of the individual work of the students and clarify doubts.
- 2 – Autonomous learning:
 - 2.1 - Supplementary information of class with additional research
 - 2.2 - Practical assignments / projects.
- 3 - Evaluation Methodology:
 - 3.1 - Continuous Assessment / Periodic: Final Note: 1 Written test (20%) + Laboratorial works (80%)
 - 3.2 - Final Assessment: Exams: Laboratorial Work (30%) + Written test (70%)

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

- 1 - Presencial:
 - 1.1 - Teórico (T)
 - 1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
 - 1.2 - Prática laboratorial (PL)
 - 1.2.1 - Realização de trabalhos laboratoriais e projetos (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
 - 1.2.2 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
 - 1.2.3 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia (C2, C4, C6)
 - 1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
- 2 - Autónoma:
 - 2.1 - Complementar a informação da aula com pesquisa adicional (C2, C4, C6)
 - 2.2 - Realização de trabalhos práticos/projetos (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

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

1 - Classroom teaching:**1.1 - Theoretical (T)****1.1.1 - Presentation of the syllabus. Application examples (C1, C2, C3, C4, C5, C6)****1.2 - Practical and laboratorial (PL)****1.2.1 - Conducting laboratorial assignments and projects (C1, C2, C3, C4, C5, C6)****1.2.2 - Application of acquired concepts to solve real problems (C1, C2, C3, C4, C5, C6)****1.2.3 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy (C2, C4, C6)****1.3 - Tutorial orientation (OT) - orientation of the individual work of the students and clarify doubts (C1, C2, C3, C4, C5, C6)****2 - Autonomous learning:****2.1 - Supplementary information of class with additional research (C2, C4, C6)****2.2 - Practical assignments / projects (C1, C2, C3, C4, C5, C6)****6.2.1.9. Bibliografia principal:**

Browser of management and deployment of educational contents.

Study elements provided by the teacher.

Berrins, M. L. , Plastic Engineering Handbook of the Society of the Plastics Industry, Van Nostran Reinhold Pub, 1991.

Malloy, R. A., Plastic Part Design for Injection Molding - An Introduction, SPE Pub, 1994.

CENTIMFE, Manual do Projectista para Moldes de Injecção de Plástico, 2003.

Menges / Mohren, How to make injection molds, Hanser publications, 2000.

Jack Avery, Injection Molding Alternatives, Hanser publications.

Cefamol, Livro do 1º congresso da indústria de moldes.

Mapa IX - Electrotecnia e Electrónica Industrial**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Electrotecnia e Electrónica Industrial

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

João Rafael da Costa Sanches Galvão: RD: T:30h, 2PL: 60 horas, 1OT:5h. RPL:1T:30h, 1PL:30h, 1OT:5h.

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):**

C1. Conhecimentos e compreensão dos princípios e leis da eletricidade e da energia elétrica.

C2. Capacidade em interpretar e reconhecer componentes elétricos e conceber circuitos e instalações elétricas básicas.

C3. Capacidade em montar circuitos elétricos e medir as suas principais grandezas elétricas, com o multímetro.

C4. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação de montagens de circuitos e de instalações elétricas e realizar a sua manutenção.

C5. Capacidade em resolver problemas envolvendo princípios da eletricidade e aptidões para analisar e sintetizar sistemas elétricos aplicados em várias tipologias de instalações.

C6. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente e implementar soluções reais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding the principles and laws of electricity and electricity.

C2. Ability to interpret and recognize electrical components and design basic circuits and electrical installations.

C3. Capacity to assembly electrical circuits and measure their main electrical quantities, with the multimeter.

C4. Ability to describe practical examples of circuits and assemblies for electrical installations and perform maintenance.

C5. Ability to solve problems involving principles of electricity and ability to analyse and synthesize electronic systems used in various types of facilities.

C6. Ability to use a critical analysis of results obtained numerically and implementing real solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos Fundamentais da Eletrotecnia e Grandezas Elétricas

2. Materiais Usados em Eletrotecnia e Leis dos Circuitos Elétricos

3. Medição e Instrumentação

4. Eletrónica de Comando e Controlo de Dispositivos Elétricos

5. Noção de Sensor de Proximidade, Temperatura, Força e Luz

6. Elementos de Máquinas Elétricas

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Fundamental Concepts of Electrical Power and Greatness*
2. *Materials Used in Electrical Circuits and Electrical Law*
3. *Measurement and Instrumentation*
4. *Electronics Command and Control Electrical Devices*
5. *Concept of Proximity Sensor, Temperature, Light and Power*
6. *Elements of Electrical Machines*

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

1. *Conceitos Fundamentais da Eletrotécnica e Grandezas Elétricas (C1,C2,C3).*
2. *Tipos de Materiais em Eletrotécnica e Leis dos Circuitos Elétricos (C1,C2,C3)*
3. *Medição e Instrumentação (C3,C4).*
4. *Eletrónica de Comando e Controlo (C2,C3,C4,C5,C6).*
5. *Noção de Sensor de Proximidade, Temperatura, Força e Luz (C2,C3,C4,C5, C6).*
6. *Elementos de Máquinas Elétricas (C1, C4).*

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

1. *Fundamental Concepts of Electrical Power and Greatness (C1,C2,C3)*
2. *Materials Used in Electrical Circuits and Electrical Law (C1,C2,C3)*
3. *Measurement and Instrumentation (C3,C4)*
4. *Electronics Command and Control Electrical Devices (C2,C3,C4,C5,C6)*
5. *Concept of Proximity Sensor, Temperature, Light and Power (C2,C3,C4,C5, C6)*
6. *Elements of Electrical Machines (C1, C4)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Presencial*
 - 1.1 *Teórico (T)*
 - 1.1.1 *Apresentação princípios da eletricidade;*
 - 1.1.2 *Exemplificação de problemas reais.*
 - 1.2 *Teórico-prático (TP)*
 - 1.2.1 *Resolução de problemas e montagens de circuitos;*
 - 1.2.2 *Análise crítica dos resultados dos problemas.*
 - 1.3 *Prático e laboratorial (PL);*
 - 1.3.1 *Realização de Montagens Circuitos Elétricos, em grupo e que ilustram os conteúdos do programa, apresentados com a elaboração de relatórios;*
 - 1.3.2 *Realização Trabalho de Grupo sobre tema da área;*
 - 1.4 *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal.*
2. *Autónoma*
 - 2.1 *Estudo*
 - 2.2 *Leitura da bibliografia recomendada*
3. *Metodologia de Avaliação*
 - 3.1 *Contínua/Periódica: 1 Prova Escrita(1PEI) (11 val.) + 3 Trabalhos Laboratoriais e Relatório (TLab.) em grupo (6 val.)+ Um Trabalho Desenvolvimento (TDTA), em grupo (3val.). Classificação Final: 1PEI + 3TLab. + 1TDTA.*
 - 3.2 *Avaliação Final : 1 Prova Escrita*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. *Classroom teaching*
 - 1.1 *Theoretical (T)*
 - 1.1.1 *General principles of electricity;*
 - 1.1.2 *Exemplification of real problems;*
 - 1.2 *Theoretical-practical (TP);*
 - 1.2.1 *Troubleshooting and circuit assemblies;*
 - 1.2.2 *Critical analysis of the results;*
 - 1.3 *Practical and laboratorial (PL);*
 - 1.3.1 *Conducting Assemblies of Electrical Circuits in group that illustrate the contents of the program with reporting;*
 - 1.3.2 *Implementation of a group work about a topic in the area;*
 - 1.4 *Tutorial Orientation (OT);*
 - 1.4.1 *Sessions of personal guidance.*
2. *Autonomous Learning*
 - 2.1 *Study*
 - 2.2 *Reading of recommended bibliography for the course*
3. *Assessment Methodologies*
 - 3.1 *Periodic Assessment: 1 Written Test (1PEI) (11 val.) + 3 laboratorial group Works and Report (TLab.) (6 val.) + research group work (TDTA) (3val.). Final grade: 1PEI + 3Tlab + 1TDTA*

3.2 Final Assessment: 1 Written Test

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

1. Presencial

1.1 Teórico (T)

1.1.1 Apresentação dos princípios da Eletricidade – (C1, C2, C3)

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais – (C3, C4, C5)

1.2. Teórico-prático (TP)

1.2.1 Resolução de problemas e montagens circuitos – (C3, C4, C6)

1.2.2 Análise crítica dos resultados dos problemas – (C6)

1.3. Prático e laboratorial (PL)

1.3.1 Realização de Montagens de circuitos Elétricos, em grupo e que ilustram os conteúdos do programa apresentados, com a elaboração de relatórios – (C4, C5, C6)

1.3.2 Realização Trabalho de Grupo sobre tema da área – (C5, C6)

1.4 Orientação tutorial (OT); Sessões de orientação pessoal – (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2. Autónoma

2.1. Estudo - (C1,C2)

2.2 Leitura de excertos de bibliografia recomendada – (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

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

1 Classroom teaching

1.1 Theoretical (T)

1.1.1 General principles of electricity - (C1, C2, C3)

1.1.2 Exemplification of real problems - (C3, C4, C5)

1.2 Theoretical-practical (TP);

1.2.1 Troubleshooting and circuit assemblies - (C3, C4, C6);

1.2.2 Critical analysis of the results - (C6);

1.3 Practical and laboratorial (PL);

1.3.1 Conducting Assemblies of Electrical Circuits in group that illustrate the contents of the program with reporting - (C4, C5, C6);

1.3.2 Implementation of a group work about a topic in the area - (C5,C6);

1.4 Tutorial Orientation (OT);

1.4.1 Sessions of personal guidance - (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

2 . Autonomous Learning

2.1 Study - (C1,C2)

2.2 Reading of recommended bibliography for the course - (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- W.H. Hayt Jr & J.E. Kemmerly, *Análise de Circuitos em Engenharia*, McGraw – Hill.

- Millman, Jacob; Halkias, Christos C.; *Eletrónica Vol. 1*; McGraw-Hill.

- Bessnov, L. , *Eletricidade Aplicada para Engenheiros* , Lopes da Silva Editora.

- Chapman, S. J., *Electric Machinery Fundamentals* , McGraw-Hill.

- Textos e Apontamentos da Unidade Curricular cedidos pelo Docente.

- Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas

- Regulamento de Segurança de Instalações Elétricas de Utilização de Energia Elétrica

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Mapa IX - Órgãos de Máquinas II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Órgãos de Máquinas II

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

António Mário Henriques Pereira: RD: 1T:30h, 1TP:30h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1TP:30h, 1OT:5h.

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):

Tem como objetivo geral a aprendizagem de conceitos fundamentais sobre metodologias gerais de projeto mecânico, nomeadamente:

C1. Conhecimento dos tipos de esforços, das tensões e deformações que podem agir sobre os principais sistemas de transmissão mecânica;

C2. Capacidade utilizar e relacionar conceitos;

C3. Capacidade em selecionar e dimensionar componentes e sistemas transmissão mecânica;

C4. Capacidade em utilizar as metodologias gerais de projeto mecânico;
C5. Capacidade crítica e de análise dos resultados para otimizar soluções.

Competências Transversais

CT1. Capacidade de estudar autonomamente;
CT2. Capacidade de integração de conhecimentos na área das engenharias;
CT3. Capacidade de utilização eficiente de informação;
CT4. Capacidade de trabalhar em equipa;
CT5. Capacidade para conceber e realizar projetos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The overall objective is the learning of basic concepts of general methodologies for mechanical design, including:

C1. Knowledge of the types of efforts, the stresses and strains that may act on the major mechanical components;

C2. Ability to use and relate concepts;

C3. Ability to select and obtain the sizing of the components and mechanical systems;

C4. Ability to use general mechanical design methodologies;

C5. Critical thinking and results analysis for optimal solutions.

Transversal skills

CT1. Ability to study independently;

CT2. Ability to integrate knowledge in the field of engineering;

CT3. Ability to use of efficient information;

CT4. Ability to work in a team;

CT5. Ability to design and implement projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da UC tem os seguintes módulos:

1. Introdução;

2. Transmissões flexíveis por correias;

3. Transmissões flexíveis por correntes;

4. Transmissões por engrenagens;

5. Chumaceiras de rolamento;

6. Mecânica da fratura.

6.2.1.5. Syllabus:

The UC program has the following modules:

1. Introduction;

2. Flexible transmissions with belts;

3. Transmissions flexible with chains;

4. Gear transmissions;

5. Rolling Bearings;

6. Fracture mechanics.

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

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para a concretização dos objetivos / competências definidas para a unidade curricular pelo facto que se resolverem na UC problemas teóricos e reais (próximos da prática). Assim, os conteúdos programáticos lecionados estão relacionados com os objetivos / competências definidas para a unidade curricular da seguinte forma:

1. Introdução – (C1, C2, C3, C4, C5,)

2. Transmissões flexíveis por correias – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1,CT2,CT3, CT4, CT5)

3. Transmissões flexíveis por correntes – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1,CT2,CT3, CT4, CT5)

4. Transmissões por engrenagens – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1,CT2,CT3, CT4, CT5)

5. Chumaceiras de rolamento – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1,CT2,CT3, CT4, CT5)

6. Mecânica da fratura – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1,CT2,CT3, CT4, CT5)

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

1. Introduction - (C1, C2, C3, C4, C5)

2. Flexible transmissions with belts;- (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

3. Transmissions flexible with chains – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

4. Gear transmissions – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

5. Rolling Bearings – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

6. Fracture mechanics – (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Presencial

1.1 Teórico (T)

1.1.1 Exposição e discussão dos conteúdos programáticos

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais

1.2 Teórico-prático (TP)

- 1.2.1 Resolução de exercícios/problemas reais
- 1.2.2 Análise crítica dos resultados
- 1.2.3 Contacto direto com elementos de máquinas
- 1.3 Orientação tutorial (OT)
- 1.3.1 Acompanhamento na resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas
- 1.3.2 Supervisão de outras atividades relevantes à UC
- 1.3.3 apoio em sessões de orientação pessoal ao estudo
- 2. Autónoma
- 2.1 Estudo
- 2.1.1 Leitura da bibliografia recomendada
- 2.1.2 Resolução dos exercícios e trabalhos de projeto
- 2.2 E-aprendizagem
- 2.2.1 Consulta de material
- 3. Metodologia de avaliação
- 3.1 Avaliação Periódica
- 3.1.1 2 Provas escritas individuais (PEI): $PEI1 > 7val.$ e $PEI2 > 7val.$
- 3.1.2 Trabalhos escritos de projeto (TEP) $> 10val.$
- 3.1.3 $Nota\ Final = 70\% \times (50\% \times PEI1 + 50\% \times PEI2) + 30\% \times TEP$
- 3.2 Avaliação Final
- 3.2.1 $Nota\ Final = 100\% PEI\ ou = 70\% PEI (> 7val) + 30\% \times TEP$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1. Classroom teaching
- 1.1 Theoretical (T)
- 1.1.1 Presentation and discussion of the syllabus
- 1.1.2 Exemplification and application to real problems
- 1.2 Theoretical and practical (TP)
- 1.2.1 Resolution of exercises/real problems
- 1.2.2 Critical analysis of the results
- 1.2.3 Direct contact with the machine elements
- 1.3 Tutorial Orientation (OT)
- 1.3.1 Monitoring of students in solving exercises and answering questions
- 1.3.2 Supervision of other activities relevant to the UC
- 1.3.3 Support staff orientation sessions to the study
- 2. Autonomous learning
- 2.1 Study
- 2.1.1 Reading of recommended bibliography
- 2.1.2 Resolution of the exercises and project works.
- 2.2 E-learning
- 2.2.1 Material consultation
- 3. Assessment methodology
- 3.1 Periodic Assessment
- 3.1.1 Written test (PEI): $PEI1 > 7val.$ and $PEI2 > 7val.$
- 3.1.2 Written project works (T) $> 10val.$
- 3.1.3 $Final\ grade = 70\% \times (50\% \times PEI1 + 50\% \times PEI2) + 30\% \times T$
- 3.2 Final Assessment
- 3.2.1 $Final\ grade = 100\% \text{Written test or} = 70\% PEI (> 7val.) + 30\% \times T$

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

As metodologias de ensino usadas contribuem para as competências gerais para a UC da seguinte forma:

- 1. Presencial
- 1.1. Teórico
- 1.1.1. Exposição e discussão dos conteúdos programáticos para o conhecimento e compreensão - (C1, C2, C3, C4)
- 1.1.2. Exemplificação e aplicação a problemas reais – (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.2. Teórico-prático
- 1.2.1. Resolução de exercícios e/ou de problemas reais – (C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4)
- 1.2.2. Análise crítica dos resultados dos problemas – (C5, CT2, CT3)
- 1.2.3. Contacto direto com os diversos tipos de elementos de máquinas – (C2, CT2)
- 1.3. Orientação tutorial
- 1.3.1. Acompanhamento dos alunos na resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas – (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 1.3.2. Supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular – (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)
- 1.3.3. Apoio em sessões de orientação pessoal ao estudo de pequenos grupos de alunos – (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2. Autónoma
- 2.1. Estudo
- 2.1.1. Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular – (C1, C2, C3, C4)

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

1. Classroom teaching**1.1. Theoretical (T)**

1.1.1. Presentation and discussion of the syllabus for the knowledge and understanding - (C1, C2, C3, C4)

1.1.2. Exemplification and application to real problems - (C1, C2, C3, C4, C5)

1.2. Theoretical and practical (TP)

1.2.1. Exercises and / or real problems - (C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4)

1.2.2. Critical analysis of the results of problems - (C5, CT2, CT3)

1.2.3. Direct contact with the various types of machine elements - (C2, CT2)

1.3. Tutorial Orientation (OT)

1.3.1. Monitoring of students in solving exercises and answering questions - (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)

1.3.2. Supervision of other activities relevant to the course - (C1, C2, C3, C4, C5, CT2, CT3, CT4, CT5)

1.3.3. Support staff orientation sessions to the study of small groups of students - (C1, C2, C3, C4, C5)

2. Autonomous**2.1. Study**

2.1.1. Reading of bibliography excerpts recommended - (C1, C2, C3, C4)

2.1.2. 2.1.2 Resolution of the exercises and project works. - (C1, C2, C3, C4, C5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

2.2. E-learning

2.2.1. Material consultation on the course – (CT1)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Branco, C.M., Ferreira, A.M., Costa, J. D., Ribeiro, A.S., *Projecto de Órgãos de Máquinas*, 2nd Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

Shigley, J. E., Mischke, C. R., *Mechanical Engineering Design*, 8th Ed., McGraw-Hill, 2008.

Branco, C.A. G.M., *Mecânica dos Materiais*, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

Beer, F., Johnston Jr., E. R., DeWolf, *Resistência dos Materiais*, 4 th Ed., McGraw Hill, 2006.

Mapa IX - Processos Avançados de Fabrico**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processos Avançados de Fabrico

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

Joel Oliveira Correia Vasco: RD + RPL: 1T:30h. RD: 1PL:30h, 1OT:5h. RPL: 1PL:30h, 1OT:5h.

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):**

Os objetivos desta unidade curricular podem facilmente ser integrados com os objetivos de outras unidades curriculares deste ano letivo e que decorrem no mesmo semestre.

C1. Compreensão de conceitos fundamentais sobre tecnologias de prototipagem rápida;

C2. Compreensão de conceitos fundamentais sobre tecnologias avançadas de fabrico rápido de ferramentas de produção;

C3. Compreensão de conceitos fundamentais sobre sistemas não convencionais de fabrico;

C4. Capacidade para produzir protótipos por prototipagem rápida assim como utilizar as tecnologias avançadas de fabrico rápido de ferramentas de produção;

C5. Capacidade de seleção e utilização das técnicas de engenharia inversa mais adequadas à aplicação final;

C6. Capacidade de seleção das técnicas de microfabricação mais adequadas à aplicação final;

C7. Capacidade de seleção das técnicas de produção em série à escala micrométrica mais adequadas à aplicação final;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goals of this course unit can be easily integrated with the goals of other course units within the same school year and occurring on the same semester.

C1. Understanding the fundamental concepts on rapid prototyping technologies;

C2. Understanding the fundamental concepts on advanced techniques for rapid manufacturing of production tools;

C3. Understanding the fundamental concepts on non conventional manufacturing systems.

C4. Capacity for producing prototypes using rapid prototyping as well as the use of advanced techniques for rapid manufacturing of production tools;

C5. Capacity for selecting the most suitable reverse engineering techniques concerning the final application;

C6. Capacity for selecting the most suitable microfabrication techniques concerning the final application;

C7. Capacity for selecting the most suitable microreplication techniques concerning the final application;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Prototipagem virtual vs. prototipagem física.

2. Processos de prototipagem rápida.

3. *Fabrico rápido de ferramentas de produção.*
4. *Processos não convencionais de fabrico.*
5. *Engenharia simultânea.*
6. *Sistemas inteligentes de produção.*
7. *Design/engenharia inversa.*
8. *Microtecnologias no fabrico e na produção em massa.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Virtual prototyping vs. Physical prototyping.*
2. *Rapid prototyping processes.*
3. *Rapid manufacturing of production tools.*
4. *Non conventional manufacturing processes.*
5. *Concurrent engineering.*
6. *Intelligent production systems.*
7. *Design/Reverse engineering.*
8. *Microtechnologies on manufacturing and mass production.*

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

O programa da UC tira partido dos recursos internos e das parcerias estabelecidas com empresas da região para que os alunos tenham acesso às tecnologias avançadas de fabrico disponíveis e descritas no estado da arte.

1. *Prototipagem virtual vs. prototipagem física (C1).*
2. *Processos de prototipagem rápida (C1).*
3. *Fabrico rápido de ferramentas de produção (C1, C2).*
4. *Processos não convencionais de fabrico (C3).*
5. *Engenharia simultânea (C1, C2, C3).*
6. *Sistemas inteligentes de produção (C1, C2, C3, C4).*
7. *Design/engenharia inversa (C4, C5).*
8. *Microtecnologias no fabrico e na produção em massa (C6, C7).*

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

The syllabus of this course unit takes advantage of the internal resources as well as the partnerships established with companies in the surrounding area to give students the access to some available advanced manufacturing processes described on the state-of-the-art.

1. *Virtual prototyping vs. Physical prototyping (C1).*
2. *Rapid prototyping processes (C1).*
3. *Rapid manufacturing of production tools (C1, C2).*
4. *Non conventional manufacturing processes (C3).*
5. *Concurrent engineering (C1, C2, C3).*
6. *Intelligent production systems (C1, C2, C3, C4).*
7. *Design/Reverse engineering (C4, C5).*
8. *Microtechnologies on manufacturing and mass production (C6, C7).*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 Presencial

1.1 *Teórico (T): Apresentação e discussão do Conteúdos programáticos da unidade curricular.*

1.2 *Prático e laboratorial (PL): Realização de um trabalho prático integrador das temáticas abordadas e terminado com a materialização de um protótipo.*

1.3 Orientação tutorial (OT):

1.3.1 *Acompanhamento dos alunos na resolução de exercícios e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular.*

1.3.2 *Apoio ao estudo de pequenos grupos de alunos.*

2 Aprendizagem Autónoma

2.1 *Estudo – Leitura da bibliografia recomendada*

3 Metodologias de avaliação

3.1 *Avaliação Periódica: um artigo de revisão bibliográfica (15%) + uma prova escrita (30%) + realização de um trabalho prático, incluindo o relatório/technical note (55%).*

3.2 *Avaliação Final: uma prova escrita (100%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 Classroom teaching

1.1 *Theoretical (T) - Presentation and discussion of the course unit syllabus, complemented with practical examples.*

1.2 *Practical and laboratorial (PL) - Practical work integrating the lectured contents, finishing on the materialization of a prototype.*

1.3 *Tutorial Orientation (OT) - Oriented sessions to small groups or in the classroom, in order to guide students during the development of their knowledge.*

2 Autonomous learning

2.1 *Complement the information given in class with additional research;*

2.2 Development of the proposed work.**3 Assessment Methodologies**

3.1 periodic assessment: a review paper (15%) + a written test (30%) + a practical work, including the technical note (55%).

3.2 final assessment: a written test (100%)

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

A realização de um trabalho prático integrador das temáticas abordadas contribui positivamente para a aplicação de conhecimentos no que se refere às técnicas de engenharia inversa e fabrico avançado aplicáveis para a materialização de um protótipo. A apresentação de artigos de revisão bibliográfica e technical notes introduz aos alunos a necessidade de pesquisa, citação de trabalhos prévios e tratamento/comparação de resultados, mantendo a objetividade do documento.

1 Presencial:

1.1 Teórico (T) - Apresentação e discussão do Conteúdos programáticos da unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

1.2 Prático e laboratorial - Realização de um trabalho de pesquisa bibliográfica (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7) e de um trabalho prático integrador das temáticas abordadas e terminado com a materialização de um protótipo (C1, C2, C3, C4, C5).

1.3 Orientação tutorial (OT) - Acompanhamento dos alunos no desenvolvimento dos trabalhos e supervisão de outras actividades relevantes à unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

2 Aprendizagem Autónoma:

2.1 Complementar a informação dada na aula com pesquisa adicional (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7);

2.2 Desenvolvimento dos trabalhos propostos (C1, C2, C3, C4, C5).

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

The accomplishment of a practical work integrating many of the lectured contents has a positive contribution on the application of knowledge in which refers to reverse engineering techniques and advanced manufacturing for materializing a prototype. The requirement of review papers and technical notes introduces the students to research, citation of previous works and results post-processing/comparison, keeping objectivity on the document.

1. Classroom teaching:

1.1. Theoretical (T) - Presentation and discussion of the course unit syllabus, complemented with practical examples (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

1.2. Practical and laboratorial (PL) - Practical work integrating the lectured contents, finishing on the materialization of a prototype (C1, C2, C3, C4, C5).

1.3. Tutorial Orientation (OT) - Oriented sessions to small groups or in the classroom, in order to guide students during the development of their knowledge (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

2. Autonomous learning:

2.1. Complement the information given in class with additional research (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

2.2. Development of the proposed work (C1, C2, C3, C4, C5).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

USER'S GUIDE TO RAPID PROTOTYPING, T. Grimm, SME, 2004

RAPID PROTOTYPING: PRINCIPLES AND APPLICATIONS, C.C. Kai, L.K. Fai, L.C. Sing, World Scientific Publishing, 2003

VIRTUAL AND RAPID MANUFACTURING, Editado por P.J. Bártolo et al, Taylor&Francis, 2007

VIRTUAL MODELING AND RAPID MANUFACTURING - ADVANCED RESEARCH IN VIRTUAL AND RAPID PROTOTYPING, Editado por P.J. Bártolo et al, Taylor&Francis, Londres, Reino Unido, 2005

Support documents available on Moodle posted by the teacher.

Mapa IX - Opção II - Projeto de Moldes**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Opção II - Projeto de Moldes

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

Joel Oliveira Correia Vasco: RD + RPL: 1T:30h, 1OT:5h. RD: 1PL:45h. RPL: 1PL:45h.

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):**

Conhecimento sobre os moldes para a indústria de plásticos em particular os moldes de injeção, os seus

componentes, sistemas funcionais, mecanismos, metodologias e regras para a elaboração do seu projeto. Conhecimento da terminologia, dos conceitos, equipamentos e metodologias utilizadas na realização do projeto de moldes.

C1. Conhecimento os diferentes tipos de moldes para a indústria de plásticos.

C2. Conhecimento das diversas soluções a aplicar no projeto de um molde de injeção, nomeadamente ao nível da injeção, extração, movimentos auxiliares.

C3. Capacidade para projectar moldes de injeção de média complexidade utilizando o maior número possível de componentes standardizados.

C4. Capacidade para uma perspetiva global do enquadramento do projeto no sistema de produção da empresa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge on the plastics industry, particularly the injection moulds, its components, functional systems, mechanisms, methodologies and good practices for mould design.

Knowledge on the syntax, concepts, equipments and methodologies used on mould design.

C1. Know/recognize the different mould types used on the plastics industry.

C2. Know/implement the different solutions applicable on an injection mould design, particularly concerning injection, ejection and slide mechanisms.

C3. Design a medium complexity injection mould using as many as possible standard components.

C4. Global overview of mould design within the company production system.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Generalidades sobre o projeto de moldes de injeção.

2. Estudo dos tipos de moldes de injeção

3. Escolha dos materiais.

4. Sistemas de injeção

5. Sistemas de extração

6. Mecanismos para movimentos auxiliares

7. Sistemas de refrigeração.

8. Acabamento de superfícies.

9. Ensaio do molde.

10. Ligações do Projeto aos diversos sectores da empresa.

11. Elaboração do projeto.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Overview on injection mould design.

2. Study of injection mould types.

3. Material selection.

4. Injection systems.

5. Ejection systems.

6. Mechanisms for undercuts demoulding.

7. Cooling systems.

8. Surface finishing.

9. Mould testing.

10. Mould design within a company.

11. Mould design dossier.

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

Os conteúdos desta UC estão focados na aquisição dos conhecimentos necessários para a realização do projeto de um molde de injeção, compreendendo todos os sistemas funcionais do molde e as técnicas de fabrico associadas.

1. Generalidades sobre o projeto de moldes de injeção (C1).

2. Estudo dos tipos de moldes de injeção (C1).

3. Escolha dos materiais (C1, C2).

4. Sistemas de injeção (C1, C2, C3).

5. Sistemas de extração (C1, C2, C3).

6. Mecanismos para movimentos auxiliares (C1, C2, C3).

7. Sistemas de refrigeração (C1, C2, C3).

8. Acabamento de superfícies (C1, C2, C3).

9. Ensaio do molde (C1, C2, C3, C4).

10. Ligações do Projeto aos diversos sectores da empresa (C1, C2, C3, C4).

11. Elaboração do projeto (C1, C2, C3, C4).

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

The syllabus contents are focused on the acquisition of the knowledge required for an injection mould design, comprehending all mould functional systems and the related manufacturing techniques.

1. Overview on injection mould design (C1).

2. Study of injection mould types (C1).

3. Material selection (C1, C2).

4. Injection systems (C1, C2, C3).
5. Ejection systems (C1, C2, C3).
6. Mechanisms for undercuts demoulding (C1, C2, C3).
7. Cooling systems (C1, C2, C3).
8. Surface finishing (C1, C2, C3).
9. Mould testing (C1, C2, C3, C4).
10. Mould design within a company (C1, C2, C3, C4).
11. Mould design dossier (C1, C2, C3, C4)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 Presencial

1.1 Teórico (T): Apresentação e discussão do Conteúdos programáticos da unidade curricular, complementado com exemplos práticos.

1.2 Prático e laboratorial (PL): Realização de um projeto integrador das temáticas abordadas e terminado com a constituição de um dossier de projeto de molde, recorrendo a software CAD/CAE, catálogos e manuais técnicos.

1.3 Orientação tutorial (OT):

1.3.1 Acompanhamento/apoio a pequenos grupos de alunos na supervisão de atividades relevantes à unidade curricular.

2. Aprendizagem Autónoma

2.1. Complementar a informação dada na aula com pesquisa adicional;

2.2. Desenvolvimento dos trabalhos propostos.

3 Metodologias de avaliação

3.1 Avaliação Periódica / Final: Desenho 2D preliminar do molde em formato PDF (15%) + Modelo 3D em formato neutro (Parasolid, ST..) (35%) + Relatório, sob a forma de technical note (15%) + Prova escrita de avaliação de conhecimentos (20%) com nota mínima de 10,0 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 Classroom teaching

1.1 Theoretical (T) - Presentation and discussion of the course unit syllabus, complemented with practical examples.

1.2 Practical and laboratorial (PL) - Practical work integrating the lectured contents, resulting on a full mould design dossier, developed with the support of CAD/CAE software, technical catalogues and manuals.

1.3 Tutorial Orientation (OT) - Oriented sessions to small groups or in the classroom, in order to guide students during the development of their knowledge.

2 Autonomous learning

2.1 Complement the information given in class with additional research.

2.2. Development of the proposed work

3 Assessment Methodologies

3.1 periodic and final assessment: 2D preliminary drawing of the mould in PDF format (15%) + 3D final model of the mould in neutral format (35%) + 2D final drawing of the mould in PDF format (15%) + Mould report formatted as a technical note (15%) + Written test (20%) with a minimal final classification of 10,0/20,0.

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

A realização de um projeto de molde integrador das temáticas abordadas contribui positivamente para a aplicação de conhecimentos no que se refere às técnicas de fabrico aplicáveis. A apresentação e discussão do projeto dá aos alunos a oportunidade de justificarem as suas opções de projeto e a technical note introduz a necessidade de uma descrição sucinta do molde, mantendo a objetividade do documento.

1. Presencial:

1.1. Teórico (T): Apresentação e discussão do Conteúdos programáticos da unidade curricular, complementado com exemplos práticos (C1, C2, C3, C4).

1.2. Prático e laboratorial (PL): Realização de um projeto integrador das temáticas abordadas e terminado com a constituição de um dossier de projeto de molde, recorrendo a software CAD/CAE, catálogos e manuais técnicos (C1, C2, C3, C4).

1.3. Orientação tutorial - Acompanhamento dos alunos na supervisão de atividades relevantes à unidade curricular (C1, C2, C3, C4).

1.3.1 Acompanhamento/apoio a pequenos grupos de alunos na supervisão de atividades relevantes à unidade curricular. (C1, C2, C3, C4).

2. Autónomo:

2.1. Complementar a informação dada na aula com pesquisa adicional (C1, C2, C3, C4);

2.2. Desenvolvimento dos trabalhos propostos (C1, C2, C3, C4).

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

The accomplishment of a mould design integrating many of the lectured contents has a positive contribution on the application of knowledge in which refers to the applicable manufacturing techniques. The presentation and discussion of the project offers to the students the opportunity of justifying their design options and the technical note introduces the goal of a brief, yet objective, mould design description.

1. Classroom teaching:

1.1. *Theoretical classes (T) - Presentation and discussion of the course unit syllabus, complemented with practical examples (C1, C2, C3).*

1.2. *Practical and laboratorial (PL) - Practical work integrating the lectured contents, resulting on a full mould design dossier, developed with the support of CAD/CAE software, technical catalogues and manuals (C2, C3, C4).*

1.3. *Tutorial Orientation (OT) - Oriented sessions to small groups or in the classroom, in order to guide students during the development of their knowledge (C2, C3, C4)..*

2. Autonomous learning:

2.1. *Complement the information given in class with additional research (C1, C2, C3, C4).*

2.2. *Development of the proposed work (C2, C3, C4).*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Menges / Mohren - How to make injection molds - Hanser publications
John Kluz - Moldmaking and die casting dies for apprentice and training
Jack Avery – Injection Molding Alternatives - Hanser publications
Cefamol - Livro do 1º congresso da indústria de moldes
Documentos de apoio disponibilizados no Moodle pelo docente*

Mapa IX - Opção II - Projeto Mecânico**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Opção II - Projeto Mecânico

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

Fernando Francisco Jesus Romeiro: RD + RPL: 1T:30h. RD: 1OT:5h. RPL: 1TP:45h, 1OT:5h.

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

Fernando da Conceição Batista: RD:1TP: 45h.

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

C=Objetivos/Competências:

C1, Capacidade para analisar soluções para sistemas e equipamentos mecânicos;

C2, Capacidade para identificar e selecionar materiais e tecnologias de fabrico adequadas.

C3, Capacidade para analisar soluções alternativas e avaliar vantagens e desvantagens;

C4, Capacidade para estudar soluções ergonómicas na interação dos sistemas com os utilizadores.

C5, Capacidade para estudar soluções integrando as exigências de segurança de acordo com as normas e diretivas em vigor.

C6, Capacidade de utilizar ferramentas de gestão de projetos.

CT=Competências Transversais

CT1, Capacidade para integrar conhecimentos antes adquiridos no desenvolvimento de soluções mecânicas para sistemas e equipamentos mecânicos;

CT2, Capacidade de trabalhar em grupo;

CT3, Capacidade de estudar autonomamente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1, Ability to analyze solutions for systems and mechanical equipment.

C2, Ability to identify and select materials and manufacturing technologies appropriate.

C3, Ability to analyze alternative solutions and evaluate advantages and disadvantages.

C4, Ability to study ergonomic solutions in systems of interaction with users.

C5, Ability to study and develop solutions integrating safety requirements in accordance with standards and directives.

C6, Ability to use project management tools

CT = Transversal skills

CT1, Ability to integrate previously acquired knowledge in developing solutions for mechanical systems and mechanical equipment.

CT2, Ability to work in groups

CT3, Ability to study independently

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Definição e conceito de projeto mecânico.

2. Metodologia de avaliação e análise de soluções.

3. Noções de ergonomia aplicadas ao projeto mecânico.

4. Noções de segurança e requisitos legais no âmbito do projeto mecânico

4.1 A Diretiva Máquina.

5. *Dimensionamento estático e dinâmico de sistemas mecânicos.*
6. *Seleção de elementos standard.*
7. *Noções de gestão e planeamento de projetos.*
8. *Dossier de projeto*
 - 8.1. *Memória descritiva,*
 - 8.2. *Notas de cálculo,*
 - 8.3. *Esquemas e desenhos.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Definition and concept of mechanical design.*
2. *Evaluation methodology and analysis solutions.*
3. *Notions of ergonomics applied to the project.*
4. *Notions of safety and legal requirements within the mechanical design (Machinery Directive).*
5. *Sizing static and dynamic mechanical systems.*
6. *Selection of standard elements. Selection of materials and shapes.*
7. *Understanding management and project planning.*
8. *Dossier Project:*
 - 8.1. *Descriptive,*
 - 8.2. *Calculation notes,*
 - 8.3. *Diagrams and drawings*

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

1. *Definição e conceito de projeto mecânico (C1, CT1, CT3);*
2. *Metodologia de avaliação e análise de soluções.(C1, C2, C3, CT1)*
3. *Noções de ergonomia aplicadas ao projeto mecânico.(C1, C4, CT3)*
4. *Noções de segurança e requisitos legais no âmbito do projeto mecânico (C2, C3, C5,CT3)*
5. *Dimensionamento estático e dinâmico de sistemas mecânicos.(C1, CT1)*
6. *Seleção de elementos standard.(C1, CT1)*
7. *Noções de gestão e planeamento de projetos.(C1, C6, CT1, CT2)*
8. *Dossier de projeto. (CT1, CT2, CT3)*

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

1. *Definition and concept of mechanical design. (C1, CT1, CT3);*
2. *Evaluation methodology and analysis solutions. .(C1, C2, C3, CT1)*
3. *Notions of ergonomics applied to the project. .(C1, C4, CT3)*
4. *Notions of safety and legal requirements within the mechanical design (Machinery Directive) (C2, C3, C5,CT3)*
5. *Sizing static and dynamic mechanical systems. .(C1, CT1)*
6. *Selection of standard elements. Selection of materials and shapes..(C1, CT1)*
7. *Understanding management and project planning. .(C1, C6, CT1, CT2)*
8. *Dossier Project: (CT1, CT2, CT3)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 *Presencial*
 - 1.1 *Teórico (T) - exposição e discussão dos conteúdos programáticos*
 - 1.2 *Prático Laboratorial (PL)*
 - 1.2.1. *aplicação dos conteúdos programáticos na elaboração de um projeto de um sistema ou equipamento mecânico.*
 - 1.2.2. *Pesquisa e recolha de informação*
 - 1.3 *Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual e do grupo de alunos. Esclarecimento de duvidas.*
- 2- *Autónoma*
 - 2.1 *Aprendizagem autónoma constitui uma parte importante do trabalho desenvolvido.*
 - 2.2 *O aluno é orientado com linhas de ação gerais a seguir, para desenvolver o trabalho de forma autónoma.*
- 3 - *Metodologia de Avaliação:*
 - 3.1 - *Avaliação Periódica: Nota Final: Avaliação intermédia com apresentação (30%) + Trabalho final com apresentação (70%)*
 - 3.2 - *Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Avaliação intermédia com apresentação (30%) + Trabalho final com apresentação (70%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 *Classroom*
 - 1.1 *Theoretical (T) - presentation and discussion of syllabus*
 - 1.2 *Practical Laboratory (PL)*
 - 1.2.1. *implementation of the syllabus in the preparation of a design of a system or mechanical equipment.*
 - 1.2.2. *Research and information gathering*
 - 1.4 *Orientation tutorial (OT) - orientation of individual work and group of students. Clarification of doubts.*
- 2 - *Autonomous*

2.1 Autonomous Learning is an important part of their work.

2.2 The student is oriented with general lines of action to follow, to develop work autonomously.

3 - Evaluation Methodology:

3.1 - Periodic Evaluation: Final Note: Intermediate evaluation with presentation (30%) + Work with late presentation (70%)

3.2 - Final Evaluation: Regular Exam, Supplementary and Special: Intermediate evaluation with presentation (30%) + Work with late presentation (70%)

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

1 Presencial

1.1 Teórico (T) - exposição e discussão dos conteúdos programáticos (C1, C2, C4, C5)

1.2 Prático Laboratorial (PL) (C1, C2, C3, C4, C5, C6, CT1, CT2, CT3)

1.3 Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual e do grupo de alunos. Esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, CT1, CT2, CT3)

2- Autónoma

2.1 Aprendizagem autónoma constitui uma parte importante do trabalho desenvolvido. (C3, CT1)

2.2 O aluno é orientado com linhas de ação gerais a seguir, para desenvolver o trabalho de forma autónoma. (CT1, CT3)

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

1 Classroom

1.1 Theoretical (T) - presentation and discussion of the syllabus (C1, C2, C4, C5)

1.2 Laboratory Practice (PL) (C1, C2, C3, C4, C5, C6, CT1, CT2, CT3)

2 - Autonomous

2.1 Autonomous Learning is an important part of their work. (C3 CT1)

2.2 The student is oriented with general lines of action to follow, to develop work autonomously. (CT1, CT3)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"- Elementos de apoio fornecidos pelo docente.

- Dubbel H., Handbook of Mechanical Engineering , Springer-Verlag, 2008

- Hamrock, B. J., Fundamentals of Machine Elements , McGraw-Hill, 2005.

- Henzold, G., Handbook of Geometrical Tolerancing, Springer-Verlag, 1995.

Mapa IX - Conceção e Desenvolvimento de Produto

6.2.1.1. Unidade curricular:

Conceção e Desenvolvimento de Produto

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

Nuno Miguel Carpinteiro André: RD+RPL, 1T:30h, 1OT:4h.

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

João Manuel Matias: RD: 1PL:30h. RPL: 1PL:30h.

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

Objetivos/Competências

C1. Dotar os estudantes de fortes competências técnicas relacionadas com o projeto de conceção e desenvolvimento de novos produtos;

C2. Capacidade para identificar e compreender necessidades e carências latentes;

C3. Competência para organizar e estruturar ideias, procurando definir, hierarquizar e cumprir requisitos de produto;

C4. Compreender o ciclo de desenvolvimento de produto e executar cada uma das suas fases, desde a conceção à concretização do produto;

C5. Planejar, projetar e conceber a concretização do produto em todas as suas vertentes;

C6. Avaliar, otimizar e redefinir requisitos de uma forma integrada, durante a fase de projeto;

C7. Planejar o fabrico, atendendo a questões financeiras, técnicas e ambientais.

Competências Transversais

CT1. Capacidade de estudar autonomamente;

CT2. Capacidade de trabalhar em grupo;

CT3. Capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com exemplos reais de engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*Objectives / Skills*

- C1. Provide students with strong technical skills related to the design and development of new products;*
- C2. Ability to identify and understand needs and latent needs;*
- C3. Competence to organize and structure ideas, seeking to define, and fulfil product requirements;*
- C4. Understanding the cycle of product development and execute each of its phases, from design to product execution;*
- C5. Planning and design of the product;*
- C6. Evaluate, optimize and refine requirements in an integrated manner during the design phase;*
- C7. Plan the manufacture, cost, technical and environmental impact.*

Transversal skills

- CT1. Ability to work autonomously;*
- CT2. Ability to do team work;*
- CT3. Ability to relate theoretical concepts with real engineering examples.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Planeamento do produto e do processo;*
- 2 - Processo da conceção e desenvolvimento de produto;*
- 3 - Necessidades de cliente e especificações técnicas de produto;*
- 4 - Propriedade Intelectual;*
- 5 - Criatividade e inovação. As 7 ferramentas da criatividade;*
- 6 - QFD, SCAMPER, TRIZ;*
- 7 - Design, Antropometria e Ergonomia;*
- 8 - Design for X;*
- 9 - Simulação, otimização e prototipagem;*
- 10 - Engenharia inversa e reengenharia de produto;*
- 11 - Eco-indicadores. Seleção dos processos de produção;*
- 12 - Planeamento da produção, montagem e distribuição. Fim de vida do produto.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - Planning of product and process;*
- 2 - Process design and product development;*
- 3 - Customer Needs and Product technical specifications;*
- 4 - Intellectual Property;*
- 5 - Creativity and innovation. The seven tools of creativity;*
- 6 - QFD, SCAMPER, TRIZ;*
- 7 - Design, Anthropometry and Ergonomics;*
- 8 - Design for X;*
- 9 - Simulation, optimization and prototyping;*
- 10 - Reverse engineering and product reengineering;*
- 11 - Eco-indicators. Selection of production processes;*
- 12 - Planning of production, assembly and distribution. Product lifecycle.*

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

- 1 - Planeamento do produto e do processo; (C1, C2, C4, C6, C7, CT1)*
- 2 - Processo da conceção e desenvolvimento de produto; (C1, C2, C4, C6, C7, CT1)*
- 3 - Necessidades de cliente e especificações técnicas de produto; (C1, C2, C3, CT1, CT3)*
- 4 - Propriedade Intelectual; (C1, C7, CT1, CT3)*
- 5 - Criatividade e inovação. As 7 ferramentas da criatividade; (C2, C3, C5, C6, CT1, CT2)*
- 6 - QFD, SCAMPER, TRIZ; (C3, C5, C6, CT2)*
- 7 - Design, Antropometria e Ergonomia; (C1, C2, C3, C6, C7, CT1, CT3)*
- 8 - Design for X; (C1, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)*
- 9 - Simulação, otimização e prototipagem; (C1, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)*
- 10 - Engenharia inversa e reengenharia de produto; (C1, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)*
- 11 - Eco-indicadores. Seleção dos processos de produção; (C1, C2, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)*
- 12 - Planeamento da produção, montagem e distribuição. Fim de vida do produto. (C1, C2, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)*

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

- 1 - planning the product and process; (C1, C2, C4, C6, C7, CT1)*
- 2 - Process design and product development; (C1, C2, C4, C6, C7, CT1)*
- 3 - Customer Needs and Product technical specifications; (C1, C2, C3, CT1, CT3)*
- 4 - Intellectual Property, (C1, C7, CT1, CT3)*
- 5 - Creativity and innovation. The creativity tools 7, (C2, C3, C5, C6, CT1, CT2)*
- 6 - QFD SCAMPER, TRIZ, (C3, C5, C6, CT2)*
- 7 - Design, Anthropometry and Ergonomics, (C1, C2, C3, C6, C7, CT1, CT3)*
- 8 - Design for X, (C1, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)*

- 9 - *Simulation, optimization and prototyping*; (C1, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)
- 10 - *Reverse engineering and product reengineering*; (C1, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)
- 11 - *Eco-indicators. Selection of production processes*; (C1, C2, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)
- 12 - *Planning of production, assembly and distribution. Product lifecycle*. (C1, C2, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 Presencial

1.1 Teórico (T)

- 1.1.1 *apresentação dos conceitos*;
- 1.1.2 *análise de casos reais*;
- 1.2 *Prático e Laboratorial (PL) - realização de um projeto de conceção e desenvolvimento de produto*;
- 1.3 *Orientação e tutorial (OT) - apoio ao estudo de pequenos grupos de alunos*.

2 Aprendizagem Autónoma

2.1 Estudo;

2.2 Leitura da bibliografia recomendada;

2.3 E- aprendizagem - utilização dos recursos eletrónicos e ferramentas de pesquisa.

3 Metodologias de avaliação

3.1 Avaliação Periódica

3.1.1 20% - 1 prova escrita (mínimo de 9,0 valores);

3.1.2 80% - 6 fichas com tarefas de conceção e desenvolvimento de produto (F1 a F6).

3.2 Avaliação Final

3.2.1 30% - 1 prova escrita (mínimo de 9,0 valores);

3.2.2 70% - 6 fichas com tarefas de conceção e desenvolvimento de produto (F1 a F6).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 Classroom teaching

1.1 Theoretical (T)

1.1.1 Presentation of concepts

1.1.2 Analysis of real cases

1.2 Practical and laboratorial (PL) - product design and development project.

1.2.1 Tutorial Orientation (OT) - Support to small groups of students.

2 Autonomous Learning

2.1 study;

2.2 reading the recommended bibliography;

2.3 e Learning - use of electronic resources and research tools.

3 Assessment Methodologies

3.1 Periodic Assessment

3.1.1 20% - 1 written test (minimum 9,0);

3.1.2 80% - 6 exercises with tasks of design and product development (F1 to F6)

3.2 Final Assessment

3.2.1 30% - 1 written test (minimum 9,0);

3.2.2 70% - 6 exercises with tasks of design and product development (F1 to F6)

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

1 Presencial

1.1 Teórico (T)

1.1.1 Apresentação dos conceitos (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1);

1.1.2 Análise de casos reais (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3);

1.2. Prático e Laboratorial (PL) - realização de um projeto de conceção e desenvolvimento de produto. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1, CT2);

1.3. Orientação e tutorial - Apoio ao estudo de pequenos grupos de alunos (C1 a C7).

2 Aprendizagem Autónoma

2.1 Estudo;

2.2 Leitura da bibliografia recomendada (C1 a C7, CT1);

2.3 E-aprendizagem - utilização dos recursos eletrónicos e ferramentas de pesquisa (C1 a C7, CT1, CT3).

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

1 Classroom teaching

1.1 Theoretical (T)

1.1.1 Presentation of concepts (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1);

1.1.2 Analysis of real cases (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1, CT3);

1.2 Practical and laboratorial (PL) - product design and development project (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, CT1, CT2);

1.2.1 Tutorial Orientation (OT) - Support to small groups of students (C1 to C7).

2 Autonomous Learning**2.1 study;****2.2 reading the recommended bibliography (C1 to C7, CT1);****2.3 e Learning - use of electronic resources and research tools (C1 to C7, CT1, CT3).****6.2.1.9. Bibliografia principal:***Engineering Design, G.E. Dieter, L.C. Schmidt, McGraw-Hill, 2009.**Product Design and Development, K.T. Ulrich, S.D. Eppinger, McGraw-Hill, 2003.**Engineering Design – A Project-Based Introduction, C.L. Dym, P. Little, Wiley, 2009.**Rapid Manufacturing: an industrial revolution for the digital age, N. Hopkinson, R. Hague, P. Dickens, Wiley, 2006.**New Product Development: from Initial Idea to Product Management, M. Annacchino, Butterworth-Heinemann, 2003.***Mapa IX - Simulação Computacional****6.2.1.1. Unidade curricular:***Simulação Computacional***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rui Miguel Barreiros Ruben: RD+RPL: 1T15h, 1OT:5h.***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Pedro Manuel da Conceição Custódio: RD + RPL: 1T:15h. RD: 1PL:15h. RPL: 1PL:15h.**Jorge Miguel Peralta Siopa: RD: 1PL:15h. RPL: 1PL:15h.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Objetivos/Competências:**C1. Compreensão dos princípios variacionais;**C2. Capacidade para interpretar e resolver problemas estruturais utilizando códigos comerciais;**C3. Capacidade em usar espírito crítico na análise de resultados numéricos;**C4. Capacidade para interpretar e resolver problemas de reologia usando códigos comerciais.**Competências transversais:**CT1. Capacidade de estudar autonomamente;**CT2. Capacidade de trabalhar em equipa;**CT3. Capacidade de comunicação escrita.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Objectives/skills:**C1. Knowledge and understanding of variational principles;**C2. Ability to interpret and solve structural problems using commercial software;**C3. Capacity to use critical thinking in the analysis of numerical results;**C4. Ability to solve rheology problems using commercial software.**Transversal skills:**CT1. Ability to study/work autonomously;**CT2. Ability to work as a team;**CT3. Ability in writing reports.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1 – Introdução ao método dos elementos finitos**2 – Formulação integral e métodos variacionais**2.1 – O porquê dos integrais**2.2 – Formulação fraca de problemas de fronteira**2.3 – Métodos variacionais de aproximação**2.3.1 – Método de Rayleigh-Ritz**2.3.2 – Método de Galerkin**2.3.3 – Método de Petrov-Galerkin**2.3.4 – Método dos mínimos quadrados**3 – Passos básicos do método dos elementos finitos**4 – Problemas unidimensionais**4.1 – Introdução**4.2 – Elemento barra**4.3 – Elemento viga**5 – Análise reológica*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 – *Introduction to the finite element method*
- 2 – *Integral formulation and variational methods*
- 2.1 – *Weighted-integral statements*
- 2.2 – *Weak formulation of boundary value problems*
- 2.3 – *Variational methods*
- 2.3.1 – *Rayleigh-Ritz*
- 2.3.2 – *Galerkin*
- 2.3.3 – *Petrov-Galerkin*
- 2.3.4 – *Least-squares*
- 3 – *Basic steps of the finite element method*
- 4 – *One-dimension problems*
- 4.1 – *Introduction*
- 4.2 – *Truss*
- 4.3 – *Beam*
- 5 – *Rheological analysis*

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

- 1 - *Introdução ao método dos elementos finitos (C1,CT1)*
- 2 - *Formulação integral e métodos variacionais (C1,CT1,CT2,CT3)*
- 3 - *Passos básicos do método dos elementos finitos (C2,CT1)*
- 4 - *Problemas unidimensionais (C2,CT1,CT2,CT3)*
- 5 - *Análise reológica (C4,CT1,CT2,CT3)*

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

- 1 - *Introduction to the finite element method (C1,CT1)*
- 2 - *Weak formulation of boundary value problems (C1,CT1,CT2,CT3)*
- 3 - *Basic steps of the finite element method (C2,CT1)*
- 4 - *One-dimension problems (C2,CT1,CT2,CT3)*
- 5 - *Rheological analysis (C4,CT1,CT2,CT3)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 *Presencial:*
- 1.1 *Teórico (T) – apresentação e discussão dos conteúdos programáticos;*
- 1.2 *Prático laboratorial (PL) – Utilização de programas comerciais de elementos finitos, de programação matemática e de análise reológica, realização de exercícios e realização de trabalhos computacionais de grupo;*
- 1.3 *Orientação tutorial (OT) – Esclarecimento de dúvidas.*
- 2 *Aprendizagem Autónoma:*
- 2.1 *Estudo – Leitura da bibliografia recomendada e realização de exercícios;*
- 2.2 *E-aprendizagem*
- 3 *Metodologia de Avaliação*
- 3.1 *Avaliação periódica: 1. 70% - dois trabalhos computacionais (20%+50%) + 30% - um teste escrito. Nota mínima no teste ou nos trabalhos: 8 valores*
- 3.2 *Avaliação final: 70% – dois trabalhos computacionais (20%+50%) + 30% – um exame escrito. Nota mínima no teste ou nos trabalhos: 8 valores*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1. *Classroom Teaching:*
- 1.1. *Theoretical (T) – Presentation and discussion of syllabus;*
- 1.2. *Practical and Laboratorial (PL) – application of finite element, mathematical programming and rheological analysis commercial software, resolution of exercises, and make computational group works;*
- 1.3. *Tutorial orientation (OT) – Clarification of doubts.*
- 2. *Autonomous Learning:*
- 2.1. *Study – Reading of recommended bibliography for the course and resolution of some exercises;*
- 2.2. *E-learning*
- 3. *Assessment Methodologies*
- 3.1. *Periodic assessment: 70% - two computational works (20%+50%) + 30% - one written test. Minimum classification in test and works: 8 val.*
- 3.2. *Final assessment: 70% – two computational works (20%+50%) + 30% – one written test. Minimum classification in exam and works: 8 val.*

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

- 1 *Presencial:*
- 1.1 *Teórico (T) – apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C1,C2,C3,C4)*
- 1.2 *Prático laboratorial (PL) – Utilização de programas comerciais de elementos finitos, de programação matemática e de análise reológica, realização de exercícios e realização de trabalhos computacionais de grupo*

(C1,C2,C3,C4,CT2,CT3)

1.3 Orientação tutorial (OT) – Esclarecimento de dúvidas (C1,C2,C3,C4,CT3)

2 Aprendizagem Autónoma:

2.1 Estudo – Leitura da bibliografia recomendada e realização de exercícios (C1,C2,C3,C4,CT1,CT2)

2.2 E-aprendizagem (C4)

3. Recursos:

3.1. Sala de aula com quadro branco e projetor (C1,C3)

3.2. Laboratório com computadores com software comercial de elementos finitos (Abaqus e Ansys), de programação matemática (SciLab e Matlab) e de análise reológica (C2,C3,C4,CT2)

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

1. Classroom Teaching:

1.1. Theoretical (T) – Presentation and discussion of syllabus (C1,C2,C3,C4)

1.2. Practical and Laboratorial (PL) – application of finite element, mathematical programming and rheological analysis commercial software, resolution of exercises, and make computational group works (C1,C2,C3,C4,CT2,CT3)

1.3. Tutorial orientation (OT) – Clarification of doubts (C1,C2,C3,C4,CT3)

2. Autonomous Learning:

2.1. Study – Reading of recommended bibliography for the course and resolution of some exercises (C1,C2,C3,C4,CT1,CT2)

2.2. E-learning (C4)

3. Resources:

3.1. Class room with white board and overhead projector (C1,C3)

3.2. Laboratory with computers with commercial finite element (Abaqus and Ansys), mathematical programming software (SciLab and Matlab) and rheological analysis (C2,C3,C4,CT2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Reddy, J. N., "An Introduction to the Finite Element Method" 3ª edição, McGraw-Hill, 2005

- Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, E. M., "Concepts and Applications of Finite Element Analysis" 4ª edição, Wiley, 2001

- Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L., Zhu, J.Z., "The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals" 6ª edição, Butterworth-Heinemann, 2005

- Kennedy, P., "Flow Analysis of Injection Molds" 2ª edição, Hanser Publications, 2013

- Sebenta de SC

Mapa IX - Automação Industrial

6.2.1.1. Unidade curricular:

Automação Industrial

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

Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro: RD+RPL: 1T:15h. RD, 1OT:2.5h

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

Carlos Manuel Pereira Costa e Sousa: RD: 1T:15h; 1PL:15h, 1OT:2.5h.

Luís Miguel Ramos Perdigoto: RD:1PL:15h.

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

C1 – Conhecimento e compreensão dos princípios básicos, técnicas e tecnologias usadas em automação industrial.

C2 - Capacidade de aplicação dos conhecimentos adquiridos através do desenvolvimento de projectos de sistemas de automação industrial.

CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa.

CT2 - Capacidade para conceber e realizar projectos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - knowledge and understanding of the basic principles, techniques and technologies used in industrial automation.

C2 - Ability to apply knowledge in the development of industrial automation projects.

CT1 - Team-work skills.

CT2 - Project development.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Pneumática

1.1 - Princípios básicos de pneumática

1.2 - Produção e tratamento de ar comprimido

- 1.3 - *Simbologia*
- 1.4 - *Atuadores e válvulas*
- 1.5 - *Análise de circuitos*
- 2 - *Óleo-hidráulica*
- 2.1 - *Princípios básicos de óleo hidráulicos*
- 2.2 - *Simbologia*
- 2.3 - *Bombas, motores, atuadores lineares e válvulas*
- 2.4 - *Fluidos hidráulicos, tipos e características*
- 2.5 - *Análise de circuitos*
- 3 - *Automatização de processos*
- 3.1 - *Conceitos básicos da automatização de processos*
- 3.2 - *Níveis funcionais de um automatismo*
- 3.3 - *Especificação funcional de processos*
- 3.4 - *Arquitetura e organização interna dos Autómatos Programáveis Industriais - API*
- 3.5 - *Métodos de programação de API*
- 3.6 - *Características e modos de funcionamento de API*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 – *Pneumatics*
- 1.1 - *Basic principles*
- 1.2 - *Production and processing of compressed air*
- 1.3 - *Pneumatic symbols*
- 1.4 - *Actuators and valves*
- 1.5 - *Circuit analysis*
- 2 - *Oil-hydraulics*
- 2.1 - *Basic principles*
- 2.2 - *Oil-hydraulics symbols*
- 2.3 - *Pumps, motors, linear actuators and valves*
- 2.4 - *Hydraulic fluids, types and characteristics*
- 2.5 - *Circuit analysis*
- 3 - *Process automation*
- 3.1 - *Basic principles*
- 3.2 - *Functional levels of an automated system*
- 3.3 - *Process functional specification*
- 3.4 - *Architecture of Programmable Logic Controllers - PLC*
- 3.5 - *PLC programming methods*
- 3.6 - *Characteristics and operation of PLC*

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

- 1 - *Pneumática;*
- 1.1 - *Princípios básicos de pneumática (C1)*
- 1.2 - *Produção e tratamento de ar comprimido (C1,C2)*
- 1.3 – *Simbologia (C1)*
- 1.4 - *Atuadores e válvulas (C1,C2)*
- 1.5 - *Análise de circuitos (C1)*
- 2 - *Óleo-hidráulica;*
- 2.1 - *Princípios básicos de óleo hidráulicos (C1)*
- 2.2 – *Simbologia (C1)*
- 2.3 - *Bombas, motores, atuadores lineares e válvulas (C1)*
- 2.4 - *Fluidos hidráulicos, tipos e características (C1,C2)*
- 2.5 - *Análise de circuitos (C1)*
- 3 - *Automatização de processos.*
- 3.1 - *Conceitos básicos da automatização de processos (C1)*
- 3.2 - *Níveis funcionais de um automatismo (C1,C2)*
- 3.3 - *Especificação funcional de processos (C1,C2)*
- 3.4 - *Arquitetura e organização interna dos Autómatos Programáveis Industriais - API (C1,C2)*
- 3.5 - *Métodos de programação de API (C1,C2)*
- 3.6 - *Características e modos de funcionamento de API (C1,C2)*

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

- 1 – *Pneumatics*
- 1.1 - *Basic principles (C1)*
- 1.2 - *Production and processing of compressed air (C1,C2)*
- 1.3 - *Pneumatic symbols (C1,C2)*
- 1.4 - *Actuators and valves (C1)*
- 1.5 - *Circuit analysis (C1,C2)*
- 2 - *Oil-hydraulics*
- 2.1 - *Basic principles (C1)*
- 2.2 - *Oil-hydraulics symbols (C1,C2)*
- 2.3 - *Pumps, motors, linear actuators and valves (C1)*
- 2.4 - *Hydraulic fluids, types and characteristics (C1)*

2.5 - *Circuit analysis (C1,C2)*

3 - *Process automation*

3.1 - *Basic principles (C1)*

3.2 - *Functional levels of an automated system (C1,C2)*

3.3 - *Process functional specification (C1,C2)*

3.4 - *Architecture of Programmable Logic Controllers - PLC (C1,C2)*

3.5 - *PLC programming methods (C1,C2)*

3.6 - *Characteristics and operation of PLC (C1,C2)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 . *Presencial*

1.1 *Teórico (T)*

1.1.1. *apresentação dos conceitos, técnicas e tecnologias;*

1.1.2. *exemplificação e aplicação a problemas reais.*

1.2 *Prático laboratorial (PL) :*

1.2.1. *elaboração teórica de automatismos que demonstram os princípios e elaboração da automação industrial*

1.2.2. *especificação, desenvolvimento e implementação de um processo automático com recurso a API.*

1.3 *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas.*

2 . *Autónoma*

2.1 *estudo: leitura da bibliografia recomendada;*

2.2 *resolução de exercícios*

2.3 *preparação de trabalhos.*

3 . *Metodologias de avaliação*

3.1 *Avaliação periódica: 2 testes T1 e T2 (mín. 8/20 val.) + 2 trabalhos laboratoriais TL1 e TL2 (mín. 10/20 val. Cada). Classificação final: CF=0,25*T1+0,25*T2+0,2*TL1+0,2*TL2)*

3.2 *Avaliação final: Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL). Classificação final: CF= 0,6*PE+0,4*PL (mín: PE ≥8, PL ≥10)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 . *Classroom teaching*

1.1 *Theoretical (T)*

1.1.1. *Presentation and discussion of the relevant material with illustrative examples.*

1.2 *Practical and Laboratorial (PL):*

1.2.1. *design of automation mechanisms*

1.2.2. *specification, design, development and implementation of an automated process using an API.*

1.3 *Tutorial Orientation (OT): Personal orientation meetings, in small groups, that provides supervision and help on individual difficulties regarding the contents.*

2 . *Autonomous Learning*

2.1 *Study: Study of the bibliography materials.*

3 . *Assessment Methodologies*

3.1 *Periodic Assessment: Two written tests T1 and T2 (mín. 8/20 val.) + Two laboratorial work TL1 and TL2 (mín. 10/20 val. Wich). Final classification: CF= 0,25*T1+0,25*T2+0,2*TL1+0,2*TL2*

3.2 *Final Assessment: Two parts: write (PE) and laboratorial (PL). Final classification: CF= 0,6*PE+0,4*PL (mín: PE ≥8, PL ≥10)*

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

1 - *Presencial*

1.1 - *Teórico (T)*

1.1.1 - *Apresentação dos conceitos e princípios da Automação Industrial – (C1)*

1.1.2 - *Exemplificação e aplicação a problemas reais – (C2)*

1.2 - *Prático laboratorial (PL)*

1.2.1 - *Elaboração teórica de automatismos que demonstram os princípios e elaboração da automação Industrial – (C1 e C2)*

1.2.2 - *Especificação, desenvolvimento e implementação de um processo automático com recurso a API - (C2, CT1 e CT2)*

1.3 - *Orientação tutorial – (C1, C2, CT1 e CT2)*

2 - *Aprendizagem Autónoma*

2.1 - *Leitura de excertos de bibliografia recomendada – (C1, C2, CT1 e CT2)*

2.2 - *Resolução de exercícios recomendados – (C1, C2, CT1 e CT2)*

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

1 - *Contact Teaching*

1.1 - *Theoretical*

1.1.1 - *knowledge of specification and configuration of automatic systems – (C1)*

1.1.2 - *Ability of specification, configuration and programming of PLCs – (C2)*

1.2 - *Practical and laboratorial*

1.2.1 - Automatic systems specification using GRAFCET models – (C1 e C2)

1.2.2 - Specify and configuration an automatic system with PLCs - (C2)

1.3 - Tutorial– (C1, C2, CT1 e CT2)

2 - Autonomous Learning

2.1 - Study of the bibliography materials – (C1, C2, CT1 e CT2)

2.2 - Exercises/problems solving – (C1, C2, CT1 e CT2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Novais, J. "Ar comprimido industrial: produção, tratamento e distribuição", Fundação Calouste Gulbenkian, 1995

Michael J. Pinches, John G. Ashby, "Power hydraulics", Prentice Hall, 1989

Novais, J., Programação de Autómatos – Método GRAFCET, Fundação Calouste Gulbenkian, 1992.

Perrin, J.; Magniez, M. et Sinibaldi, F., "Automatic Industrielle", Dunod, 1982.

Elementos de apoio fornecidos pelos docentes.

Mapa IX - Qualidade e Gestão de Recursos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Qualidade e Gestão de Recursos

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

Irene Sofia Carvalho Ferreira: RD+RPL: 1T:30h. RD: 1OT:3h. RPL: 1OT:3h.

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

Carlos Manuel da Costa Vieira: RD: 1TP: 30h, 1OT:2h

Carlos Manuel da Costa Vieira: RPL: 1TP: 30h, 1OT:2h

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

C1. Conhecimento da terminologia, dos conceitos e das perspetivas de evolução da gestão da qualidade;

C2. Conhecer os conceitos e processos de certificação e acreditação de sistemas;

C3. Conhecer os requisitos da norma de gestão da qualidade;

C4. Identificação das metodologias e das técnicas mais adequadas à resolução de problemas concretos;

C5. Capacidade de otimizar processos, por recurso à aplicação de ferramentas de Gestão da Qualidade;

C6. Capacidade de desenvolver projetos de melhoria contínua e de implementação de sistemas de qualidade em contexto real.

CT1. Capacidade em desenvolver e estruturar de problemas reais;

CT2. Capacidade de realizar trabalho em equipa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge in Quality management terminology, concepts, perspectives, and future evolution of quality management;

C2. Knowledge in certification and accreditation processes;

C3. Knowledge in the most used quality standards, in particular ISO 9001, and ability to apply these standards to different types of companies;

C4. Ability to solve real problems through the application of the quality management tools;

C5. Ability to answer to industry and services needs in quality management area by carry out continuous improvement projects;

C7. Ability to optimize processes through quality tools;

CT1. Ability to develop and structure real problems;

CT2. Ability to perform team work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Gestão da Qualidade: princípios Gestão da Qualidade Total:

1.1. Empresa Tradicional vs Moderna;

1.2. Princípios da gestão da Qualidade;

1.3. Princípios da Qualidade Total;

1.4. Metodologias de apoio: 5S, Lean, Seis Sigma, Kaizen e Reengenharia;

1.5. Principais gurus da Qualidade.

2. Custos da Qualidade;

3. Certificação e Acreditação de sistemas:

3.1. Processos de acreditação: etapas;

3.2. Processos de certificação: sistemas, produtos e pessoas;

3.3. Certificação dos sistemas: Qualidade, Ambiente, Higiene e Segurança no Trabalho;

3.4. Certificação dos sistemas: etapas;

3.5. Certificação dos sistemas de acordo com a Norma NP EN ISO 9001:2008:

4. Ferramentas de resolução de problemas.

4.1. 7 Ferramentas básicas da Qualidade;

- 4.2. 7 Ferramentas de gestão da Qualidade;
- 5. Metodologias de apoio à conceção e planeamento de produto:
- 5.1. Análise de Valor;
- 5.2. Análise Modal de Falhas e Efeitos;
- 5.3. Quality Function Deployment.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Quality Management:
 - 1.1. Traditional vs Modern companies;
 - 1.2. Quality Management principles;
 - 1.3. Total quality control;
 - 1.4. Supported methodologies: 5S, Lean, Seis Sigma, Kaizen and Concurrent engineering;
 - 1.5. Quality gurus.
- 2. Quality costs;
- 3. Accreditation and Certification of systems and products:
 - 3.1 Accreditation process: stages;
 - 3.2 Certification processes: systems; products and person;
 - 3.3 System's certification: Quality, Environment and Safety standards;
 - 3.4 Certification processes: stages;
 - 3.5 Quality standard: NP EN ISO 9001:2008;
- 4. Quality Tools: basic and management classic tools;
 - 4.1 7 Basic Tools of Quality;
 - 4.2 7 Management Tools of Quality;
- 5. Methodologies to support design and product development:
 - 5.1 Value Analysis (VA);
 - 5.2 Quality Function Deployment (QFD);
 - 5.3 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) in the design, process and equipment.

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

- 1. Introdução à Gestão da Qualidade: princípios Gestão da Qualidade Total (C1 e C4)
 - 1.1 Empresa Tradicional vs Moderna;
 - 1.2 Princípios da gestão da Qualidade;
 - 1.3 Princípios da Qualidade Total;
 - 1.4 Metodologias de apoio: 5S, Lean, Seis Sigma, Kaizen e Reengenharia;
 - 1.5 Principais gurus da Qualidade.
- 2. Custos da Qualidade; (C4 e C5)
- 3. Certificação e Acreditação de sistemas: (C3 e C6)
 - 3.1 Processos de acreditação: etapas;
 - 3.2 Processos de certificação: sistemas, produtos e pessoas;
 - 3.3 Certificação dos sistemas: Qualidade, Ambiente, Higiene e Segurança no Trabalho;
 - 3.4 Certificação dos sistemas de acordo com a Norma NP EN ISO 9001:2008;
- 4. Ferramentas de resolução de problemas. (C4 a C6)
 - 4.1 7 Ferramentas básicas da Qualidade;
 - 4.2 7 Ferramentas de gestão da Qualidade;
- 5. Metodologias de apoio à conceção e planeamento de produto: (C4 a C6)
 - 5.1 Análise de Valor;
 - 5.2 Análise Modal de Falhas e Efeitos;
 - 5.3 Quality Function Deployment.

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

- "1. Introduction to Quality Management: Total Quality Management principles; (C1 e C4)
- 2. Quality costs; (C4 e C5)
- 3. Certification and Accreditation of systems; (C3 e C6)
- 4. Quality Tools ; (C4 a C6, CT1 e CT2)
- 5. Methodologies to support design and product development: (C4 a C6 e CT1 e CT2)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. Presencial
 - 1.1 Teórico (T)
 - 1.1.1 Apresentação dos conceitos e princípios da Gestão da Qualidade
 - 1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais.
 - 1.2 Teórico-prático (TP)
 - 1.2.1 Modelação e resolução de problemas
 - 1.2.2 Análise crítica dos resultados dos problemas
 - 1.2.3 Aplicação das técnicas à resolução de problemas reais;
 - 1.3 Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.
- 2. Autónoma
 - 2.1 Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular;
 - 2.2 Resolução dos exercícios e trabalhos recomendados pela unidade curricular;

3. Metodologia de avaliação

3.1 Avaliação Periódica

3.1.1 Uma Prova Escrita Individual (PEI1) - Mín 8,5 Val. + Três trabalhos: 1 individual (TP1) e 2 em grupo (TP2 e TP3). Mínimos de 8,5 Val. Classificação Final: $0.6*PEI1+0.4*(0.4TP1+0.3*TP2+0.3*TP3)$ ou 100% PEI.

3.2 Avaliação Final

3.2.1 Uma Prova Escrita Individual (PEI)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. Classroom teaching

1.1 Theoretical (T): Presentation of the concepts and principles of quality management and Exemplification and application to real problems;

1.2 Theoretical and practical (TP): Modelling and solving problems; Review of results and application of the techniques to solve real problems and reporting;

1.3 Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions and / or in small groups to conduct the learning process and answering questions.

2 Autonomous learning:

2.1 Study: Reading the recommended bibliography and solve the recommended exercises;

2.2 E-learning: Study the supplied material.

3 Assessment Methodologies

3.1 Periodic Assessment: 1 Individual Written Test (IWT1) with min. of 8.5 val. + 3 team project works (TP1, TP2 and TP3), with min. of 8.5 val. Each. Final grade $0.6 PEI1+0.4*(0.4TP1+0.3*TP2+0.3*TP3)$

3.2 Final Assessment: Individual Written Exam (IWE) where Final grade is 100% IWE.

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

1. Presencial

1.1 Teórico (T)

1.1.1 Apresentação dos conceitos e princípios da Gestão da Qualidade; (C1 a C3)

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais. (C4 a C6, CT1 e CT2)

1.2 Teórico-prático (TP)

1.2.1 Modelação e resolução de problemas; (C4 a C6, CT1 e CT2)

1.2.2 Análise crítica dos resultados dos problemas; (C4 a C6, CT1 e CT2)

1.2.3 Aplicação das técnicas à resolução de problemas reais; (C4 a C6, CT1 e CT2)

1.3 Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas. (C4 a C6, CT1 e CT2)

2. Autónoma

2.1 Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular; (C1 a C6)

2.2 Resolução dos exercícios e trabalhos recomendados pela unidade curricular; (C4 a C6, CT1 e CT2).

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

1 Classroom teaching

1.1 Theoretical (T): Presentation of the concepts and principles of quality management and Exemplification and application to real problems; (C1 a C3)

1.2 Theoretical and practical (TP): Modelling and solving problems; Review of results and application of the techniques to solve real problems and reporting; (C4 a C6, CT1 e CT2)

1.3 Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions and / or in small groups to conduct the learning process and answering questions. (C4 a C6, CT1 e CT2)

2 Autonomous learning:

2.1 Study: Reading the recommended bibliography and solve the recommended exercises; (C4 a C6, CT1 e CT2)

2.2 E-learning: Study the supplied material. (C1 a C6)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Duret, D. e Pilet, M. Qualidade na Produção: os métodos e as ferramentas indispensáveis à implementação de um Sistema da qualidade, LIDEL(2008)

IPQ, Custos da Qualidade; 1ª ed, 2001;

IPQ, Ferramentas da Qualidade, 1ª ed.; Lisboa, 2001.

Mapa IX - Gestão da Produção e Manutenção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão da Produção e Manutenção

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

Nuno Manuel Rosa dos Santos Órfão: RD: 1T:30h, 1TP:30h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1TP:30h, 1OT: 5h.

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):**

- C1 - Capacidade de caracterizar as diversas tipologias processuais*
- C2 - Analisar fluxos, capacidades e tempos em processos industriais e serviços*
- C3 - Capacidade de modelar e formular problemas em Programação Linear*
- C4 - Compreender e aplicar ferramentas de melhoria de processos*
- C5 - Planear, medir e controlar projetos*
- C6 - Analisar e gerir sistemas de controlo de stocks*
- C7 - Capacidade de planear e sequenciar operações*
- C8 - Capacidade de analisar e compreender sistemas de gestão de manutenção*

Competências Transversais

- CT1 - Capacidade de estudar autonomamente*
- CT2 - Capacidade de trabalhar em equipa*
- CT3 - Capacidade de abstração e interpretação de dados, conducente a soluções alternativas*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1 - The ability to characterize the various types of processes;*
- C2 - Analyse flows, skills and time in industrial processes and services;*
- C3 - Ability to model and formulate problems in linear programming*
- C4 - Understand and apply process improvement tools;*
- C5 - Plan, measure and control projects;*
- C6 - Manage and control inventory systems;*
- C7 - Ability to plan and scheduling operations;*
- C8 - Ability to analyse and understand maintenance management systems*

Transversal skills

- CT1 - Ability to study independently*
- CT2 - Ability to work in team*
- CT3 - Capacity for abstraction and interpretation of data, leading to alternative solutions*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Conceitos Gerais de Gestão da Produção*
- 2 - Programação Linear aplicada à produção*
- 3 - Gestão de Capacidade e Fluxos*
- 4 - Gestão de Stocks*
- 5 - Sequenciamento de Operações*
- 6. Gestão e Avaliação de Projetos*
- 7. Introdução à Gestão de Manutenção*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - General Concepts of Production Management*
- 2 - Linear Programming applied to Production*
- 3 - Flow and Capacity Management*
- 4 - Inventory Management*
- 5 - Operations scheduling*
- 6. Project Management*
- 7. Introduction to Maintenance Management*

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

- 1 - Conceitos Gerais de Gestão da Produção (C1)*
- 2 - Programação Linear aplicada à produção (C3)*
- 3 - Gestão de Capacidade e Fluxos (C2, C4)*
- 4 - Gestão de Stocks (C6)*
- 5 - Sequenciamento de Operações (C7)*
- 6. Gestão e Avaliação de Projetos (C5)*
- 7. Introdução à Gestão de Manutenção (C8)*

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

- 1 - General Concepts of Production Management (C1)*
- 2 - Linear Programming applied to Production (C3)*
- 3 - Flow and Capacity Management (C2, C4)*
- 4 - Inventory Management (C6)*
- 5 - Operations scheduling (C7)*
- 6. Project Management (C5)*
- 7. Introduction to Maintenance Management (C8)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**1 - Presencial:****1.1 - Teórico (T)****1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.****1.2 - Teórico-prático (TP)****1.2.1 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos.****1.2.2 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia.****1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.****2 - Autónoma:****2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional****2.2 - resolução de exercícios.****3 - Metodologia de Avaliação:****3.1 - Avaliação Contínua: Nota Final: 1 Prova escrita (60%) + Trabalho de Grupo (40%)****3.2 - Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Trabalhos de Grupo (40%) + Provas escrita (60%) ou 100% Prova escrita.****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****1 - Classroom teaching:****1.1 - Theoretical (T)****1.1.1 - Presentation of the syllabus. application examples.****1.2 - Theoretical and Practical (TP)****1.2.1 - application of acquired concepts to solving real problems.****1.2.2 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy.****1.3 - Tutorial Orientation (OT) - orientation of the individual work of the students and clarify doubts.****2 – Autonomous learning:****2.1 - Additional information from the class with additional research****2.2 - Solving exercises****3 – Assessment Methodology:****3.1 - Continuous Assessment: Final grade: 1 Written test (60%) + Work Group (40%)****3.2 - Final Assessment: Normal, Second and and Special Exams: Group work (40%) + Written tests (60%) or 100% Written test.****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.****1 - Presencial:****1.1 - Teórico (T)****1.1.1 - Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****1.2 - Teórico-prático (TP)****1.2.1 - Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****1.2.2 - Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****1.3 - Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****2 - Autónoma:****2.1 - complementar a informação da aula com pesquisa adicional (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****2.2 - resolução de exercícios. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.****1 - Classroom teaching:****1.1 - Theoretical (T)****1.1.1 - Presentation of the syllabus. application examples. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****1.2 - Theoretical and Practical (TP)****1.2.1 - application of acquired concepts to solving real problems. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****1.2.2 - Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****1.3 - Tutorial Orientation (OT) - orientation of the individual work of the students and clarify doubts. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****2 – Autonomous learning:****2.1 - Additional information from the class with additional research (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****2.2 - Solving exercises (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8)****3 – Assessment Methodology:****3.1 - Continuous Assessment: Final grade: 1 Written test (60%) + Work Group (40%)****3.2 - Final Assessment: Normal, Second and and Special Exams: Group work (40%) + Written tests (60%) or 100% Written test.****6.2.1.9. Bibliografia principal:**

Plataforma de Gestão e Disponibilização de conteúdos pedagógicos.

Elementos de apoio fornecidos pelo docente.

Chase, Aquilano e Jacobs, Gestão da Produção e das Operações, Editora Monitor, 2006.

Heizer, J. Render, Operations Management, Prentice Hall, 2010.

Joseph G., Operations Management – Theory and Problems, McGraw-Hill, 1987.

Smith D. J., Reliability, Maintainability and Risk, Butterworth/Heinemann, 2001

Mapa IX - Projeto Industrial

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto Industrial

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

Fábio Jorge Pereira Simões: RD + RPL: 1PL + 1OT: 96h

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

Carlos Manuel Pereira Costa e Sousa, RD + RPL: PL + OT: 96h

Fernando Francisco de Jesus Romeiro, RD + RPL: PL + OT: 96h

Jorge Miguel Peralta Siopa, RD + RPL: PL + OT: 96h

Luis Manuel de Jesus Coelho, RD + RPL: PL + OT: 96h

Nuno Manuel Rosa Santos Órfão, RD + RPL: PL + OT: 96h

Pedro Manuel da Conceição Custódio, RD + RPL: PL + OT: 96h

Pedro Miguel Gonçalves Martinho, RD + RPL: PL + OT: 96h

Rui Miguel Barreiros Ruben, RD + RPL: PL + OT: 96h

Carlos Manuel da Costa Vieira, RD + RPL: PL + OT: 96h

Joel Oliveira Correia Vasco, RD + RPL: PL + OT: 96h

Nuno Alexandre Gonçalves Martinho, RD + RPL: PL + OT: 96h

João Manuel Matias, RD + RPL, PL + OT: 96h

Fernando da Conceição Batista, RD + RPL: PL + OT: 96h

Helder Manuel Ferreira Santos, RD + RPL: PL + OT: 96h

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

CT = Competências Transversais

CT1. Capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do plano de estudos, de forma integrada, na resolução de problemas em Engenharia Mecânica.

CT2. Capacidade de conceber e desenvolver novos produtos que respondam às necessidades reais das empresas.

CT3. Capacidade de compreensão e de resolução de problemas reais das empresas ao nível de conceber e implementar novas soluções industriais, bem como otimizar as existentes.

CT4. Capacidade de adoção de metodologias e procedimentos de carácter científico na resolução de problemas.

CT5. Capacidade de integração em ambientes de trabalho não familiares.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

CT = Transversal skills

CT1. To implement methodologies for application of knowledge acquired during the course in an integrated manner, in order to solve problems related to mechanical engineering.

CT2. Ability to design and develop new products that meet the real needs of the companies.

CT3. Ability to understand and solve real problems of industrial companies, to implement new industrial solutions as well as optimize existing ones.

CT4. Ability to adopt scientific methods and procedures when dealing with problems.

CT5. Ability to integrate in unfamiliar working environments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Integração dos conhecimentos adquiridos em diversas áreas do curso de Engenharia Mecânica de modo a desenvolver um projeto de engenharia que responda às reais necessidades da indústria.

2 O projeto industrial aborda questões relacionadas com:

2.1 conceção de novos produtos

2.2 otimização de soluções existentes;

2.3 conceção e implementação de novas soluções.

2.4 desenvolvimento de trabalhos de investigação.

3 O projeto industrial poderá envolver trabalhos realizados em ambiente de empresa.

6.2.1.5. Syllabus:

1 Integration of knowledge in various areas of the Mechanical Engineering course in order to develop an engineering project that meets the real needs of industry.

2 Industrial project addresses issues related to

- 2.1 *design of new products*
- 2.2 *optimization of existing solutions*
- 2.3 *design and implementation of new solutions.*
- 2.4 *development of research work*
- 3 *The industrial project may include activities performed on an industrial environment.*

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

- 1 *Integração dos conhecimentos adquiridos em diversas áreas do curso de Engenharia Mecânica de modo a desenvolver um projeto de engenharia que responda às reais necessidades da indústria. (CT1, CT2)*
- 2 *O projeto industrial aborda questões relacionadas com:*
 - 2.1 *conceção de novos produtos (CT2)*
 - 2.2 *otimização de soluções existentes; (CT3)*
 - 2.3 *conceção e implementação de novas soluções. (CT3)*
 - 2.4 *desenvolvimento de trabalhos de investigação. (CT4)*
- 3 *O projeto industrial poderá envolver trabalhos realizados em ambiente de empresa. (CT5)*

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

- 1 *Integration of knowledge in various areas of the Mechanical Engineering course in order to develop an engineering project that meets the real needs of industry. (CT1, CT2)*
- 2 *Industrial project addresses issues related to*
 - 2.1 *design of new products (CT2)*
 - 2.2 *optimization of existing solutions (CT3)*
 - 2.3 *design and implementation of new solutions. (CT3)*
 - 2.4 *development of research work (CT4)*
- 3 *The industrial project may include activities performed on an industrial environment. (CT5)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 *Presencial:*
 - 1.1 *Prático – laboratorial (PL)*
 - 1.1.1 *Aplicação dos conhecimentos adquiridos à resolução de problemas reais empresariais.*
 - 1.1.2 *Aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de investigação*
 - 1.2 *Orientação tutorial (OT)*
 - 1.2.1 *Acompanhamento dos alunos no desenvolvimento do projeto e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular.*
- 2 *Aprendizagem Autónoma*
 - 2.1 *A aprendizagem autónoma constitui uma parte importante do trabalho desenvolvido nesta unidade curricular. O aluno é orientado com linhas de ação gerais a seguir, sendo incentivado a desenvolver o trabalho de forma autónoma. É efetuado um acompanhamento regular por parte do orientador.*
- 3 *Metodologias de Avaliação*
 - 3.1 *elaboração de um relatório de projeto*
 - 3.2 *apresentação e discussão pública.*
 - 3.3 *A avaliação, assim como o restante funcionamento da UC, está descrita em regulamento próprio.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 *Classroom teaching:*
 - 1.1 *Practical and laboratorial Teaching (PL)*
 - 1.1.1 *application of acquired knowledge to solve real business problems.*
 - 1.1.2 *application of acquired knowledge in research works.*
 - 1.2 *Tutorial Orientation (OT)*
 - 1.2.1 *Monitoring of students in problem solving and supervision of other activities relevant to the course.*
- 2 *Autonomous Learning*
 - 2.1 *Autonomous Learning is an important part of the work in this course. The student is oriented with general lines of action to follow, being encouraged to develop work independently. Regular monitoring by the supervisor is carried out.*
- 3 *Assessment*
 - 3.1 *Project report*
 - 3.2 *Presentation and public discussion.*
 - 3.3 *The assessment procedure, as well as all other aspects concerning this subject, are described in a specific regulation.*

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

- 1 *Presencial:*
 - 1.1 *Ensino prático – laboratorial (PL) (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)*
 - 1.1.1 *Aplicação dos conhecimentos adquiridos à resolução de problemas reais empresariais.*
 - 1.1.2 *Aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de investigação*
 - 1.2 *Orientação tutorial (OT) (CT1, CT4)*

1.2.1 Acompanhamento dos alunos no desenvolvimento do projeto e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular.

2 Aprendizagem Autónoma (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

2.1 A aprendizagem autónoma constitui uma parte importante do trabalho desenvolvido nesta unidade curricular. O aluno é orientado com linhas de ação gerais a seguir, sendo incentivado a desenvolver o trabalho de forma autónoma. É efetuado um acompanhamento regular por parte do orientador.

Pretende-se que o aluno adquira autonomia em termos de trabalho, ainda que seja acompanhado de perto pelo orientador. Sendo esta uma unidade curricular do último semestre, pretende-se com esta abordagem a preparação do aluno para o mercado de trabalho. Para este objetivo contribui também o desenvolvimento de trabalho em ambiente empresarial.

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

1 Classroom teaching:

1.1 Practical and Laboratory Teaching (PL) (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5):

1.1.1 Application of acquired knowledge to solve real business problems.

1.1.2 Application of acquired knowledge in research works.

1.2 Tutorial (OT) (CT1, CT4)

1.2.1 Monitoring of students in problem solving and supervision of other activities relevant to the course.

2 Autonomous Learning (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

2.1 Autonomous Learning is an important part of the work in this course. The student is oriented with general lines of action to follow, being encouraged to develop work independently. Regular monitoring by the supervisor is carried out.

It is intended that the students acquire autonomy in terms of work, although closely monitored by the supervisor. Since this is a last semester course unit, this approach intends to prepare the student for the labor market. For this purpose, the development of work within an industrial environment plays an important role.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada pelo supervisor dependendo do tipo de projeto.

Mapa IX - Seminário

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminário

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

Carlos Alexandre Bento Capela: RD+RPL: 1S:30h. RD 1OT:4 h; RPL: 1OT:4 h.

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):

C1 - Aprofundar conhecimentos específicos em determinadas áreas chaves da Engenharia Mecânica e que foram iniciados em outras UCs;

C2 - Adquirir conhecimentos em áreas emergentes: novas tecnologias e soluções; novas metodologias; métodos inovadores entre outros.

CT1 – Capacidade de trabalhar em equipa;

CT2 - Familiarização com a auto-aprendizagem ao longo da vida a partir de ações de formação discretas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Develop expertise in certain key areas of Mechanical Engineering and which have been started in other UCs;

C2 - Acquire knowledge in emerging areas: technologies and solutions, new methodologies, and other innovative methods.

CT1 – Team work Ability;

CT2 - Familiarization with self-learning throughout life from discrete training activities.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Materiais e Processos Avançados de Fabrico;

2 - Modelação, Simulação e Design;

3 - Gestão Industrial e Tecnologias de Informação;

4 - Energia, Ambiente e Automóvel.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Materials and Advanced Manufacturing Processes;

- 2 - *Modelling, Simulation and Design;*
- 3 - *Industrial Management and Information Technology;*
- 4 - *Energy, Environment and Automotive.*

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

- 1 - *Materiais e Processos Avançados de Fabrico (C1, C2);*
- 2 - *Modelação, Simulação e Design (C1, C2);*
- 3 - *Gestão Industrial e Tecnologias de Informação (C1, C2);*
- 4 - *Energia, Ambiente e Automóvel (C1, C2);*

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

- 1 - *Materials and Manufacturing Processes Advanced (C1, C2);*
- 2 - *Modelling, Simulation and Design (C1, C2);*
- 3 - *Industrial Management and Information Technologies (C1, C2);*
- 4 - *Energy, Environment and Automotive (C1, C2).*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 – *Presencial:*
 - 1.1 – *Seminários (S)*
 - 1.1.1 - *Apresentação dos temas propostos por parte de um orador convidado;*
 - 1.1.2 - *Discussão final com os alunos sobre o tema em debate;*
 - 1.2 - *Orientação tutorial (OT): orientação do trabalho dos grupos e esclarecimento de dúvidas;*
- 2 – *Autónoma*
 - 2.1 – *Trabalho de pesquisa em grupo sobre os temas a tratar, elaboração de relatórios e respetivas apresentações;*
- 3 – *Metodologia de avaliação*
 - 3.1 - *Avaliação Periódica: 2 Trabalhos de Grupo com apresentação (TG1, TG2) com mínimos de 8,5 valores. Participação Individual nos seminários (PI): Classificação Final: $0,4 \cdot TG1 + 0,4 \cdot TG2 + 0,2 \cdot PI$.*
 - 3.2 – *Avaliação Final: Exame Normal, Exame Recurso Especial: 2 Trabalhos de Grupo com apresentação (TG1, TG2) com mínimos de 8,5 valores: Classificação Final: $0,5 \cdot TG1 + 0,5 \cdot TG2$.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 - *Classroom teaching:*
 - 1.1 - *Seminars (S)*
 - 1.1.1 - *Presentation of the topics proposed by a guest speaker;*
 - 1.1.2 - *Final discussion with students about the topic under discussion;*
 - 1.2 – *Tutorial Orientation (OT): guiding the work of the groups and answering questions;*
- 2 – *Autonomous learning*
 - 2.1 - *Research work in groups on the topics addressed, reporting and respective presentations;*
- 3 - *Assessment Methodology*
 - 3.1 - *Periodic Assessment: 2 Group works with presentation (TG1, TG2) with minimum values of 8.5. Individual Participation in seminars (PI): Final Rating: $* 0.4 + 0.4 * TG1 TG2 + 0.2 * PI$.*
 - 3.2 – *Final Assessment: 2 Group works with presentation (TG1, TG2) with minimum values of 8.5. Individual Participation in seminars (PI): Final Rating: $* 0.4 + 0.4 * TG1 TG2 + 0.2 * PI$.*

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

- 1 – *Presencial:*
 - 1.1 – *Seminários (S)*
 - 1.1.1 - *Apresentação dos temas propostos por parte de um orador convidado (C1, C2);*
 - 1.1.2 - *Discussão final com os alunos sobre o tema em debate (C1, C2);*
 - 1.2 - *Orientação tutorial (OT): orientação do trabalho dos grupos e esclarecimento de dúvidas (C1, C2);*
- 2 – *Autónoma*
 - 2.1 – *Trabalhos de pesquisa em grupo sobre os temas a tratar, elaboração de relatórios e respetivas apresentações (C1, C2);*

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

- 1 - *Classroom teaching:*
 - 1.1 - *Seminars (S)*
 - 1.1.1 - *Presentation of the topics proposed by a guest speaker (C1, C2);*
 - 1.1.2 - *Final discussion with students about the topic under discussion (C1, C2);*
 - 1.2 – *Tutorial Orientation (OT): guiding the work of the groups and answering questions (C1, C2);*
- 2 – *Autonomous learning (C1, C2)*
 - 2.1 - *Research work in groups on the topics addressed, reporting and respective presentations;*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Elementos de apoio fornecidos pelo docente.

De acordo com a orientação dada pelos oradores convidados para cada um dos temas de seminário.

Mapa IX - Opção III - Moldes e Processamento de Materiais Cerâmicos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Opção III - Moldes e Processamento de Materiais Cerâmicos

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

Carlos Alexandre Bento Capela: RD+RPL: 1T:30h. RD: 1PL:45h, 1OT:6 h; RPL: 1PL:45h; 1OT:6h.

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):

*C1 - Identificar e caracterizar os diferentes tipos de materiais cerâmicos;
C2 - Desenvolver moldes para o processamento de materiais cerâmicos tradicionais e técnicos;
C3 – Identificar os principais processos de fabrico de materiais cerâmicos: cerâmicas vermelhas e revestimentos cerâmicos, vidros, cimentos e betões;
C4 - Identificar tecnologias de fabrico não-convencionais utilizadas no fabrico de cerâmicas técnicas.*

*CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa em ambiente laboratorial;
CT2 - Capacidade de desenvolver projetos de moldes para a indústria de revestimento e pavimento.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*C1 - Identify and characterize the various types of ceramic materials;
C2 - Develop templates for processing technical ceramic materials and traditional;
C3 - Identify key manufacturing processes of ceramic materials: red ceramics and ceramic, glass, cement and concrete;
C4 - Identify manufacturing technologies used in non-conventional ceramic manufacturing techniques.*

*CT1 – Team work ability in the laboratory;
CT2 - Ability to develop mould designs for industrial coating and pavement.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1 - Materiais cerâmicos
1.1 – Introdução
1.2 - Processamento de materiais cerâmicos
1.3 - Propriedades mecânicas dos materiais cerâmicos
1.4 - Cerâmicos tradicionais e cerâmicos técnicos
1.5 - Revestimentos e pavimentos cerâmicos
1.6 – Vidros
1.7 - Cimentos e betões
1.8 - Cerâmicas técnicas
1.9 - Moldes para materiais cerâmicos
1.10 - Tecnologias de fabrico não-convencionais
1.11 – Reciclagem de materiais cerâmicos*

6.2.1.5. Syllabus:

*1- Ceramics
1.1 - Introduction
1.2 - Ceramic Materials Processing
1.3 - Mechanical properties of ceramic materials
1.4 - Ceramic traditional and technical ceramics
1.5 - Coatings and ceramic floors
1.6 - Windows
1.7 - Cement and concrete
1.8 - Technical ceramics
1.9 - Moulds for ceramics
1.10 - Technologies manufacture unconventional
1.11 - Recycling of ceramic materials*

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

*1 - Materiais cerâmicos (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2)
1.1 – Introdução (C1)
1.2 - Processamento de materiais cerâmicos (C1, C2)
1.3 - Propriedades mecânicas dos materiais cerâmicos (C1, C3)
1.4 - Cerâmicos tradicionais e cerâmicos técnicos (C1, C3)*

- 1.5 - Revestimentos e pavimentos cerâmicos
- 1.6 – Vidros (C1, C3)
- 1.7 - Cimentos e betões (C1)
- 1.8 - Cerâmicas técnicas (C1)
- 1.9 - Moldes para materiais cerâmicos (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2)
- 1.10- Tecnologias de fabrico não-convencionais (C1, C3, C4)
- 1.11 – Reciclagem de materiais cerâmicos (C1, C3, C4)

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

- 1 - Ceramic materials (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2)
- 1.1 - Introduction (C1)
- 1.2 - Processing of ceramic materials (C1, C2)
- 1.3 - Mechanical properties of ceramic materials (C1, C3)
- 1.4 - Ceramic traditional technical ceramics (C1, C3)
- 1.5 - Coatings and ceramic floors
- 1.6 - Glasses (C1, C3)
- 1.7 - Cement and concrete (C1)
- 1.8 - Technical ceramics (C1)
- 1.9 - Moulds for ceramics (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2)
- 1.10-manufacturing technologies unconventional (C1, C3, C4)
- 1.11 - Recycling of ceramic materials (C1, C3, C4)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 – Presencial
- 1.1 – Teórico (T)
- 1.1.1 – Exposição dos conteúdos programáticos.
- 1.2 – Prática laboratorial (PL).
- 1.2.1 – Realização de trabalhos de caracterização mecânica de cerâmicos e projeto de moldes para peças cerâmicas.
- 1.2.3 – Aplicação dos conceitos adquiridos na resolução de problemas concretos.
- 1.2.4 – Trabalho de pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia.
- 1.3- Orientação tutorial (OT): orientação do trabalho dos grupos;
- 2 – Autónoma:
- 2.1 – Completar a informação fornecida em aula com trabalho de pesquisa adicional.
- 2.2 – Preparação dos trabalhos laboratoriais.
- 2.3 – Tratamento dos resultados laboratoriais.
- 3 – Metodologia de avaliação
- 3.1 - Avaliação Contínua/Periódica: Nota Final: 1 prova escrita (50%) + 2 Trabalhos de Grupo (TG1, TG2) com apresentação (50%).
- 3.2 – Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Nota Final: 1 prova escrita (50%) + 1 Trabalho de Grupo (TG) com apresentação (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 – Classroom teaching
- 1.1 - Theoretical (T)
- 1.1.1 - Presentation of the syllabus. Examples of applications.
- 1.2 – Practical and laboratorial (PL).
- 1.2.1 - Carrying out mechanical characterization of ceramic materials and design of molds for ceramic processing.
- 1.2.3 - Application of acquired concepts in solving practical problems.
- 1.2.4 - Working investigations and information gathering, development of critical capacity to analyze results and autonomy.
- 1.3 Tutorial Orientation (OT) : guiding the work of the groups and answering questions;
- 2 – Autonomous learning:
- 2.1 - Complete the information provided in class with additional research work.
- 2.2 - Preparation of preliminary laboratorial work.
- 2.3 - Treatment of laboratorial results.
- 3 – Assessment Methodology
- 3.1 - Periodic Assessment: 1 written exam (50 %) + 2 Work Group (TG1, TG2) with presentation (50 %) .
- 3.2 - Final Assessment: 1 written test (50 %) + 1 Work Group (TG) with presentation (50 %).

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

- 1 – Presencial:
- 1.1 – Teórico (T)
- 1.1.1 – Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicações (C1, C2, C3, C4).
- 1.2 – Prática laboratorial (PL) (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2).
- 1.2.1 – Realização de trabalhos de caracterização mecânica de materiais cerâmicos e projeto de moldes para processamento de peças cerâmicas (C1, C2, CT1, CT2).

- 1.2.3 – *Aplicação dos conceitos adquiridos na resolução de problemas concretos*(C1, C2, CT1, CT2)..
 1.2.4 – *Trabalho de pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia* (C1, C2, CT1).
 1.3- *Orientação tutorial (OT): orientação do trabalho dos grupos e esclarecimento de dúvidas;*
 2 – *Autónoma:*
 2.1 – *Completar a informação fornecida em aula com trabalho de pesquisa adicional* (C1, C2, C3, C4).
 2.2 – *Preparação prévia dos trabalhos laboratoriais* (C1, C2).
 2.3 – *Tratamento dos resultados laboratoriais* (C1, CT1).

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

- "1 - *Classroom teaching:*
 1.1 - *Theoretical (T)*
 1.1.1 - *Presentation of the syllabus. Examples of applications* (C1, C2, C3, C4).
 1.2 - *Laboratory Practice (PL)* (C1, C2, C3, C4, CT1, CT2).
 1.2.1 - *Carrying out mechanical characterization of ceramic materials and design of moulds for processing of ceramic* (C1, C2, CT1, CT2).
 1.2.3 – *Application of acquired concepts in solving practical problems* (C1, C2, CT1, CT2) ..
 1.2.4 - *Working investigations and information gathering, development of critical capacity to analyse results and autonomy* (C1, C2, CT1).
 1.3 *Guidance tutorial (OT): guiding the work of the groups and answering questions;*
 2 - *Autonomous:*
 2.1 - *Complete the information provided in class with additional research work* (C1, C2, C3, C4).
 2.2 - *Preliminary Preparation of laboratory work* (C1, C2).
 2.3 - *Treatment of laboratory results* (C1, CT1).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Elements provided by the teacher*
- *William F. Smith, Principles of Materials Science and Engineering (McGraw-Hill Series in Materials Science and Engineering), 3nd., Published August 28th 1995 by McGraw-Hill College 1995.*
- *Carlos A. G. Moura Branco, Mechanics of Materials, Calouste Gulbenkian, 4.ª ed., 2006.*
- *Kenneth G. Budinski, Michael K. Budinski, Engineering Materials, 8.ª ed., ISBN 0-13-132791-7, Pearson Prentice Hall, 2005.*
- *Budinski, KG & Budinski, MK, Engineering Materials - Properties and Selection. Pearson Prentice Hall, 2005.*
- *James F. Shackelford, Introduction to Materials Science For Engineers, 6th ed., ISBN 0-13-127619-0, 2005.*
- *Reed, JS, Principles of Ceramics Processing, John Wiley & Sons, 1995.*
- *Richerson, DW, Modern Ceramic Engineering, Marcel Dekker, Inc., 1992.*

Mapa IX - Opção III - Redes de Fluidos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Opção III - Redes de Fluidos

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

Helder Manuel Ferreira Santos: RD+RPL: 1T:30 h. RD: 1PL: 45 h, 1OT: 6 h. RPL:1PL: 45 h, 1OT: 6 h.

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):

C = Objectivos/competências

C1 - Conhecimentos de análise dimensional.

C2 - Compreender os princípios de funcionamento das turbomáquinas.

C3 - Capacidade de dimensionamento de redes hidráulicas, redes de vapor e redes de gás.

C4 - Capacidade de dimensionamento de sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado.

C5 - Capacidade para realizar estudos de eficiência energética e auditorias energéticas.

C6 - Capacidade de dimensionar uma rede de ar comprimido e seleccionar os seus principais componentes.

C7 - Capacidade de interpretar esquemas de circuitos e sistemas pneumáticos e hidráulicos, e conhecer as suas características e capacidades.

CT = Competências transversais:

CT1 - Capacidade de estudar autonomamente e em grupo.

CT2 - Capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com exemplos reais de engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

S= Objectives/Skills

S1 - Knowledge about dimensionless analysis

S2 - Understanding the principles of turbomachinery

S3 - Dimensioning capacity of hydraulic networks, steam works and gas networks

S4 - Dimensioning capacity of heating, ventilation and air conditioning systems

S5 - Ability to conduct energy efficiency studies and energy audits

S6 - Ability to design a compressed air network and select its main components

S7 - Ability to interpret circuit schematics and pneumatic and hydraulic systems, and to know its features and capabilities

TC= Transversal skills:

TC1 - Ability to work autonomously

TC2 - Ability to relate theoretical concepts with real engineering examples

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Análise Dimensional*
- 2. Turbomáquinas*
- 3. Redes Hidráulicas*
- 4. Redes de Vapor*
- 5. Redes de Gás*
- 6. Aquecimento Ventilação e ar Condicionado*
- 7. Produção de Ar Comprimido. Compressores, redes, tratamento.*
- 8. Pneumática e Óleo Hidráulica. Simbologia, Atuadores e Válvulas, Bombas e motores.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Dimensional Analysis*
- 2. Turbomachinery*
- 3. Hydraulic networks*
- 4. Steam Networks*
- 5. Gas Networks*
- 6. Heating Ventilation and Air Conditioning*
- 7. Production of Compressed Air. Compressors, networks, treatment*
- 8. Pneumatic and Hydraulic Oil. Symbolology, actuators and valves, pumps and motors*

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

- 1. Análise Dimensional (C1, CT1, CT2)*
- 2. Turbomáquinas (C2, CT1, CT2)*
- 3. Redes Hidráulicas (C3, CT1, CT2)*
- 4. Redes de Vapor (C3, CT1, CT2)*
- 5. Redes de Gás (C3, CT1, CT2)*
- 6. Aquecimento Ventilação e ar Condicionado (C4, C5, CT1, CT2)*
- 7. Produção de Ar Comprimido. Compressores, redes, tratamento (C6, CT1, CT2)*
- 8. Pneumática e Óleo Hidráulica. Simbologia, Atuadores e Válvulas, Bombas e motores. (C7, CT1, CT2)*

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

- 1. Dimensional Analysis (S1, TC1, TC2)*
- 2. Turbomachinery (S2, TC1, TC2)*
- 3. Hydraulic networks (S3, TC1, TC2)*
- 4. Steam Networks (S3, TC1, TC2)*
- 5. Gas Networks (S3, TC1, TC2)*
- 6. Heating Ventilation and Air Conditioning (S4, S5, TC1, TC2)*
- 7. Production of Compressed Air. Compressors, networks, treatment (S6, TC1, TC2)*
- 8. Pneumatics and Hydraulics. Symbolology, actuators and valves, pumps and motors (S7, TC1, TC2)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 – Presencial:

1.1 - Teórico (T)

1.1.1 Exposição dos conteúdos programáticos

1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais

1.2 - Prática laboratorial (PL)

1.2.1 Resolução de casos práticos de acordo com a matéria lecionada

1.2.2 Realização de trabalhos laboratoriais e computacionais

1.3 - Orientação tutorial (OT)

1.3.1 Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem

2 – Autónoma:

2.1 - Leitura da bibliografia recomendada

2.2 - Resolução dos exercícios recomendados

2.3 - Completar a informação da aula com pesquisa adicional

3 – Metodologia de Avaliação

3.1 - Avaliação Periódica: Realização de uma prova escrita individual (PE) + Trabalho realizado nas aulas práticas (TP). Nota Final = 0,7 x PE + 0,3 x TP. A nota mínima na PE é 8,0 valores.

3.2 - Avaliação Final: Realização de uma prova escrita individual (PE). Nota Final = Nota do exame. A nota mínima no exame é 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 – Classroom teaching:**1.1 - Theoretical (T)****1.1.1 - Presentation of concepts****1.1.2 - Exemplification and real problems application****1.2 – Practical and Laboratorial (PL)****1.2.1 - Modelling and solving problems****1.2.2 - Experimental and computational works****1.3 - Tutorial orientation (OT)****1.3.1 - Personal or small groups guidance sessions in problem solving****2 – Autonomous learning:****2.1 - Reading excerpts from recommended bibliography****2.2 - Resolution of exercises designed for the course****2.3 - Complete the information of class with the use of electronic resources.****3 – Assessment methodology****3.1 - Periodic assessment: One individual written test (PE). Final classification = $0.7 \times PE + 0.3 \times TP$ Minimum of 8 points, in the written test.****3.2 - Final assessment: One individual written test (Exam). Final classification = Exam classification. Minimum of 9.5 points.****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.****1 – Presencial:****1.1 - Ensino teórico (T)****1.1.1 Exposição dos conteúdos programáticos (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****1.1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****1.2 - Prática laboratorial (PL)****1.2.1 Resolução de casos práticos de acordo com a matéria lecionada (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****1.2.2 Realização de trabalhos laboratoriais e/ou computacionais (C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****1.3 - Orientação tutorial (OT)****1.3.1 - Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****2 – Autónoma:****2.1 - Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****2.2 - Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****2.3 - Completar a informação da aula com pesquisa adicional (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, TC1, TC2)****6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.****1 – Classroom teaching:****1.1 - Theoretical (T)****1.1.1 - Presentation of concepts (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, TC1, TC2)****1.1.2 - Exemplification and real problems application (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, TC1, TC2)****1.2 - Practical and Laboratorial (PL)****1.2.1 - Modelling and solving problems (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, TC1, TC2)****1.2.2 - Experimental and computational works (S2, S3, S4, S5, S6, TC1, TC2)****1.3 - Tutorial orientation (OT)****1.3.1 - Personal or small groups guidance sessions in problem solving (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, TC1, TC2)****2 – Autonomous learning:****2.1 - Reading excerpts from recommended bibliography (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, TC1, TC2)****2.2 - Resolution of exercises designed for the course (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, TC1, TC2)****2.3 - Complete the information of class with the use of electronic resources (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, TC1, TC2)****6.2.1.9. Bibliografia principal:**Çengel, Y.A. e Boles, M.A., *Thermodynamics, an Engineering Approach*, 5th ed., McGraw-Hill, 2005.Roriz, L.F., *Climatização*. Edições Orion, 2006.**Mapa IX - Inovação e Empreendedorismo****6.2.1.1. Unidade curricular:***Inovação e Empreendedorismo***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***José Guilherme Leitão Dantas: 0h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Nuno Manuel Rosa dos Reis: RD: 1TP:30h.**Miguel Ângelo Duarte Neves Matias: RPL: 1TP:30h.*

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

- C1. Conhecimento e compreensão – conhecimentos essenciais em inovação e empreendedorismo; entender a lógica do processo de inovação; conhecer os fundamentos das principais funções da empresa; compreender como iniciar e gerir a própria empresa; reconhecer as componentes de um plano de negócio.*
- C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão – saber relacionar conceitos; competências para desenvolver um plano de negócios; aplicar os instrumentos numa análise interna e externa da nova empresa.*
- C3. Formulação de juízos – avaliar exemplos/casos de inovação e empreendedorismo; fazer uma análise crítica de um plano de negócios.*
- C4. Competências de comunicação – capacidade de apresentar uma análise interna e externa da empresa; capacidade de redigir e apresentar em público uma ideia de empreendedorismo e um plano de negócios; desenvolver capacidade de comunicação em pequenos grupos.*
- C5. Competências de aprendizagem – capacidade de estudar autonomamente e de desenvolver um plano de negócios.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge and understanding – knowledge of the basic concepts of innovation and entrepreneurship; understand the rationale of the process of innovation; know the fundamentals of the main company functions and how to start and run its own company; recognize the parts of a business plan.*
- C2. Applying knowledge and understanding - ability to relate concepts; ability to develop a business plan; skills to use the instruments to perform internal and external analyses of the new venture.*
- C3. Making judgments - ability to evaluate practical examples/cases of innovation and entrepreneurship; capacity to critically analyze a business plan.*
- C4. Communication skills - Ability to understand internal and external analyses of the new venture; capacity to write and present an entrepreneurial idea and a business plan; ability to develop communication skills in small groups.*
- C5. Learning skills - Ability to study independently; capacity to develop a business plan.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Empreendedorismo e empreendedores
2. Oportunidades, ideias e inovação
3. O marketing da nova empresa
4. O ambiente e a indústria (conceitos de estratégia empresarial)
5. Construir e gerir a equipa
6. A forma jurídica da nova empresa
7. O financiamento da nova empresa
8. Aspectos económico-financeiros da nova empresa
9. O plano de investimento
10. O plano de negócios

6.2.1.5. Syllabus:

1. Entrepreneurship and the entrepreneurs
2. Opportunities, ideas and innovation
3. New venture marketing
4. The environment and the industry (concepts of business strategy)
5. Building and managing a team
6. The legal aspects of a new venture
7. Funding the new venture
8. Economical and financial aspects of the new venture
9. The investment plan
10. The business plan

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

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

1. Empreendedorismo e empreendedores (C1 e C3)
2. Oportunidades, ideias e inovação (C1, C2, C3 e C5)
3. O marketing da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
4. O ambiente e a indústria (conceitos de estratégia empresarial) (C1, C2, C3, C4 e C5)
5. Construir e gerir a equipa (C1, C2, C3, C4 e C5)
6. A forma jurídica da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
7. O financiamento da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
8. Aspectos económico-financeiros da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
9. O plano de investimento (C1, C2, C3, C4 e C5)
10. O plano de negócios (C2, C4 e C5)

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

The syllabus Classroom teaching contributes to the general objectives as follows:

1. Entrepreneurship and the entrepreneurs (C1 and C3)
2. Opportunities, ideas and innovation (C1, C2, C3 and C5)
3. New venture marketing (C1, C2, C3, C4 and C5)
4. The environment and the industry (concepts of business strategy) (C1, C2, C3, C4 and C5)
5. Building and managing a team (C1, C2, C3, C4 and C5)
6. The legal aspects of a new venture (C1, C2, C3, C4 and C5)
7. Financing the new venture (C1, C2, C3, C4 and C5)
8. Economical and financial aspects of the new venture (C1, C2, C3, C4 and C5)
9. The investment plan (C1, C2, C3, C4 and C5)
10. The business plan (C2, C4 and C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de aprendizagem e avaliação desenvolve-se através das seguintes componentes:

1 Presencial**1.1 Teórico-prático (TP)**

- 1.1.1 conceitos sobre inovação e empreendedorismo; funções da empresa;
- 1.1.2 conteúdo do plano de negócios e aplicação de exemplos/casos de problemas reais e simulados.
- 1.2 Orientação tutorial (OT): esclarecimento de dúvidas/ acompanhamento da aprendizagem

2 Autónoma**2.1 leitura da bibliografia recomendada****2.2 resolução de exercícios****3 Metodologia de Avaliação**

- 3.1 Avaliação periódica: Duas provas escritas (nota mínima 8 valores; ponderação 50% cada)
- 3.2 Final: Uma prova escrita (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**1 Classroom teaching****1.1 Theoretical and practical (TP)**

- 1.1.1 presentation of concepts of innovation and entrepreneurship;
- 1.1.2 functions of the company;
- 1.1.3. the business plan;
- 1.1.4. examples and cases of real and simulated situations.
- 1.2 Tutorial orientation (OT): office hours to accompany the learning process

2 Autonomous learning**2.1 Independent study (Readings of the recommended bibliography)****2.2 Resolution of recommended cases/exercises****3 Assessment Methodologies**

- 3.1 Periodical assessment: Two written tests (minimum 8 values in each; weighting 50%, each)
- 3.2 Final assessment: One written exam (100%)

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

As metodologias de ensino utilizadas na UC contribuem para as competências estabelecidas da seguinte forma:

1 Presencial**1.1 Teórico-prático (TP)**

- 1.1.1 conceitos sobre inovação e empreendedorismo; funções da empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 1.1.2 conteúdo do plano de negócios e aplicação de exemplos/casos de problemas reais e simulados(C1, C2, C3, C4 e C5).
- 1.2 Orientação tutorial (OT): esclarecimento de dúvidas/ acompanhamento da aprendizagem(C1, C2, C3, C4 e C5)

2 Autónoma**2.1 leitura da bibliografia recomendada (C1, C2, C3, C4 e C5)****2.2 resolução de exercícios (C1, C2, C3, C4 e C5)****6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

The teaching methods used contribute to the general objectives as follows:

1 Classroom teaching**1.1 Theoretical and practical (TP)**

- 1.1.1 presentation of concepts of innovation and entrepreneurship (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 1.1.2 functions of the company (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 1.1.3.the business plan (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 1.1.4 examples and cases of real and simulated situations (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 1.2 Tutorial orientation (OT): office hours to accompany the learning process (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 2 Autonomous learning
- 2.1 Independent study (Readings of the recommended bibliography) (C1, C2, C3, C4 and C5)

2.2 Resolution of recommended cases/exercises (C1, C2, C3, C4 and C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Dantas, J. e Moreira, A. (2011): *O Processo de Inovação*, Lidel, Lisboa.
 Ferreira, M., Santos, J. e Serra, F. (2010): *Ser Empreendedor: Pensar, criar e moldar a nova empresa*, 2ª Edição, Editora Silabo, Lisboa
 Guia Prático . Como criar uma Empresa - Elaboração do Plano do Negócios, disponível em <http://jovempreeendedor.com/media/guiapraticocomoelaborarumplanodenegocios.pdf>
 SPI Ventures, IAPMEI e FLAD (2010): *GEM PORTUGAL 2010*, disponível em <http://www.gemconsortium.org/docs/download/2271>

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

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

O ciclo de estudos está organizado de modo a garantir aos estudantes uma forte componente de aplicação dos conhecimentos adquiridos às atividades concretas da área da Engenharia Mecânica. Da análise da distribuição dos métodos de ensino-aprendizagem (relativamente ao número total de horas de contacto) verifica-se que estes se encontram repartidos de forma quase equitativa através do ensino prático e laboratorial (33%), do ensino teórico-prático (27%) e do ensino teórico (31%), exceção feita aos seminários (2%) e à orientação tutorial (7%).

As metodologias de ensino são analisadas semestralmente através de reuniões de balanço com alunos, sendo as conclusões e sugestões veiculadas aos docentes em reuniões de preparação no início dos semestres seguintes. Eventuais alterações de metodologias de ensino ou de avaliação são discutidas em reuniões da CCP, com base nessas sugestões, e também com base nos inquéritos pedagógicos que decorrem nos dois semestres.

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

The study plan is organized in order to ensure the students a strong practical application component of the acquired knowledge to the specific activities of the mechanical engineering area. From the analysis of the distribution of the teaching - learning methodologies (relatively to the total number of contact hours) it is possible to observe that these are divided almost equally by three main methodologies: Practical and Laboratorial teaching (33%), Practical and Theoretical teaching (27%) and Theoretical teaching (31%), with the exceptions of Seminars (2%) and Tutorial Orientation (7%).

Teaching methodologies are analysed every semester in the scope of review meetings with students, and their conclusions are conveyed to teachers in pre-semester preparation meetings. Changes in teaching or assessment methodologies are discussed within CCP commission meetings, based on those conclusions and also on the results of inquiries to students and teachers which take place in both semesters.

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

A carga de trabalho definida por unidade curricular foi calculada com base em inquéritos realizados a docentes e estudantes, aquando da adequação do plano de estudos no âmbito do processo de Bolonha. Cada UC tem associadas horas de contacto e horas de trabalho autónomo, em função da metodologia de ensino, competências a atingir e área científica. Para que seja verificada a adequação das cargas horárias, quer os estudantes quer os docentes têm a oportunidade de avaliar esse fator, assim como outros, nomeadamente através do preenchimento de inquéritos pedagógicos promovidos pelo Conselho Pedagógico. Durante as reuniões de balanço dos semestres, são também recolhidas sugestões da parte dos docentes. Os estudantes podem ainda intervir através dos seus representantes na comissão científico-pedagógica do curso.

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

The work load defined for each curricular unit was calculated from the analysis of inquiries to students and teachers, within the scope of the adequation of the study cycle to the Bologna Process. Each curricular unit has contact and autonomous work hours associated with it, as a function of the teaching methodologies, abilities to be achieved and scientific area. Students and teachers are given the opportunity to provide feedback about the work load on each curricular unit, as well as other factors, by means of inquiries at the end of each semester, promoted by the Pedagogic Council. During semester review meetings, suggestions from teachers are gathered. Students can also intervene through their representatives in the course's scientific and pedagogic commission.

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

As metodologias de avaliação são analisadas e discutidas no início de cada semestre, numa reunião em que participam o coordenador do curso, membros da Comissão Científico-Pedagógica (CCP) e docentes. São recolhidas as propostas detalhadas do método de avaliação para todas as UC's, sendo estas depois analisadas pelos representantes dos estudantes na CCP do curso, de modo a aferir a sua perceção acerca dos métodos de avaliação adotados e datas/prazos para realização/entrega de elementos de avaliação. As versões

provisórias dos calendários de avaliação são ainda colocadas à discussão por todos alunos e docentes do curso, numa área específica na plataforma Moodle - Espaço Académico - à qual todos têm acesso, por forma a recolher sugestões de forma alargada. Os inquéritos pedagógicos aplicados junto dos estudantes e dos docentes em cada semestre servem também como ferramenta para medir o grau de adequação percebido pelos inquiridos acerca dos métodos de avaliação das diversas UC do curso.

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

Assessment methodologies are analysed and discussed at the beginning of each semester, during a meeting involving the coordinator of the course, members of the Scientific-Pedagogical Commission (CCP) and teachers. Detailed proposals of the assessment methods are collected for all UC's, which are then analysed by student representatives in the CCP, in order to evaluate their perceptions about the assessment methods adopted and dates / deadlines for fulfilment / delivery of assessment elements.

Draft versions of the calendars are then submitted to discussion to all students and teachers of the course in a specific area in Moodle - Academic Space - to which everyone has access, in order to collect suggestions broadly. The pedagogical surveys applied to students and teachers in each semester also serve as a tool to measure the degree of suitability of assessment methodologies.

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

A participação dos estudantes em atividades científicas é promovida mediante diversas atividades, a saber: - leitura e análise de documentação de natureza científica ou académica, recomendada pelos docentes, durante as aulas ou em período de trabalho autónomo;

- realização de trabalhos de pesquisa bibliográfica no âmbito de algumas UC, individuais ou em grupo, respeitando as normas da elaboração de trabalho científico, através da pesquisa de informação em bases de dados do conhecimento digitais ou disponíveis na biblioteca, a estruturação do trabalho e a organização das referências bibliográficas;

- existência da UC de Seminário que consiste num conjunto de palestras semanais, que incluem a visita de investigadores e entidades convidadas que apresentam o seu trabalho aos estudantes e docentes do curso.

A experiência científica dos docentes do curso é usada na supervisão do trabalho dos estudantes, que muitas vezes decorre em espaços partilhados com alunos de mestrado de áreas afins.

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

The participation of students in scientific activities is promoted through several activities, namely:

- Reading and analysing scientific or academic documentation, recommended by the teachers, during classes or in the period of autonomous work;

- Conducting bibliographic research in the context of some UC, individual or in groups, respecting the standards of preparation of scientific work, through the research of information in digital databases of knowledge available or in the library, the definition of the work structure and the organization of references;

- Existence of UC of Seminar consisting of a set of weekly lectures, which include the visit of researchers and entities invited to present their work to students and teachers of the course.

The scientific expertise of teachers is also used in the supervision of students' work, which often takes place in spaces shared with master students in related scientific fields.

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	23	26	12
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	7	9	9
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	12	8	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	3	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	3	6	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.

Comparando a percentagem de alunos aprovados face aos inscritos, constata-se que as áreas científicas de maior sucesso para ambos os regimes de funcionamento do curso, para o ano letivo de 2012/13, são as áreas de Ciências Complementares (D), Engenharia Mecânica (D e PL) e Ciências de Engenharia (D). Para estas áreas científicas verificaram-se taxas de sucesso de, respetivamente, 68% (D), 61% (D) e 44% (PL), e 48% (D). As áreas científicas com menor taxa de aprovação (abaixo dos 40%), face aos inscritos, são, para ambos os regimes, as áreas de Ciências de Base (D e PL), Ciências da Engenharia (PL) e Ciências Complementares (PL). Para estas áreas verificaram-se taxas de sucesso de, respetivamente, 35% (D) e 18% (PL), 38% (D) e 36% (D).

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

Comparing the percentage of approved students of the total enrolled, it can be notice that the most successful scientific areas for both regimes of the course, for the academic year 2012/13, are the areas of Complementary Science (D), Mechanical Engineering (D and PL) and Engineering Sciences (D). The success rates for these scientific areas are, respectively, 68% (D) 61% (D) and 44% (PL), and 48% (D). Scientific areas with lower success rates (below 40%) are, for both regimes, the Basic Sciences (D, PL), Engineering Science (PL) and Complementary Sciences (PL). The success rates for these scientific areas are, respectively, 35% (D) and 18% (LP), 38% (D) and 36% (D).

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

O ajuste entre as metodologias de ensino/aprendizagem e os métodos de avaliação das diferentes UC do ciclo de estudos é efetuado mediante a identificação das áreas de maior insucesso pela Comissão Científico-Pedagógica. Esta identificação tem por base o relatório anual de curso, reuniões com os docentes e estudantes do ciclo de estudos no início e no final de cada semestre e os resultados dos inquéritos pedagógicos.

Estas áreas são posteriormente analisadas, conjuntamente com os responsáveis das UC, sendo a adequação dos métodos de avaliação, ensino e do programa ponderada. A Comissão Científico-Pedagógica analisa a articulação entre UC, bem como as competências desenvolvidas pelos estudantes. São ainda propostas ações de melhoria relativas a métodos de avaliação, métodos pedagógicos e programa das UC que serão consideradas pelos docentes dos anos seguintes. As propostas de implementação são apresentadas durante as reuniões de planeamento dos semestres.

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

The adjustment between the teaching / learning and assessment methods of different UCs of the study cycle is carried out by the Scientific-Pedagogical Commission by identifying the most unsuccessful areas. This identification is based on the annual progress report, meetings with teachers and students of the course at the beginning and end of each semester and outcomes of pedagogical inquires. These areas are further analysed, along with the responsible teachers of the UCs, and the suitability of the teaching and assessment methods, is evaluated. The Scientific-Pedagogical Commission examines the relationship between the UCs and the skills developed by the students. It proposes improvement actions related to assessment methods, teaching methods and the programs of UCs that will be considered by the teachers of the following year. Proposals for implementation are presented during the planning meetings for semesters.

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	97.2
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	2.8
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	98.9

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.**

- Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado de Produto (CDRSP); Excelente
- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESCC); Muito Bom

- Instituto de Telecomunicações (IT) - Laboratório Associado; Excelente
- Instituto de Engenharia Mecânica - Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (IDMEC/IST-LAETA); Bom
- Centro de Física da Universidade de Coimbra, CFisUC; Muito Bom
- Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra (CEMUC); Excelente
- Instituto de Polímeros e Compósitos da Universidade do Minho (IPC) - Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação (I3N); Excelente
- Centro de Estudos de Gestão do IST (CEG-IST); Muito Bom
- Instituto Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies - IST - Universidade de Lisboa (ICEMS); Muito Bom
- Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial – Laboratório Associado de Energia Transportes e Aeronáutica (ADAI – LAETA); Muito Bom

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

- Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado de Produto (CDRSP); Excellent
- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESCC); Very Good
- Instituto de Telecomunicações (IT) - Laboratório Associado; Excellent
- Instituto de Engenharia Mecânica - Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (IDMEC/IST-LAETA); Good
- Centro de Física da Universidade de Coimbra, CFisUC; Very Good
- Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra (CEMUC); Excellent
- Instituto de Polímeros e Compósitos da Universidade do Minho (IPC) - Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação (I3N); Excellent
- Centro de Estudos de Gestão do IST (CEG-IST); Very Good
- Instituto Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies - IST - Universidade de Lisboa (ICEMS); Very Good
- Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial – Laboratório Associado de Energia Transportes e Aeronáutica (ADAI – LAETA); Very 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.

93

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Para além das publicações contabilizadas no ponto anterior, o corpo docente do ciclo de estudos é ainda autor de 245 artigos em conferências internacionais e 88 artigos em conferências nacionais e 12 capítulos de livros. É de salientar a existência de 21 patentes/modelos de utilidade/desenho ou modelo nacionais concedidos em cujos docentes e estudantes do ciclo de estudos são inventores.

7.2.3. Other relevant publications.

In addition to publications mentioned in the previous point, the teachers of the course are also the authors of more than two hundred papers (245) in international conferences, 88 papers in national conferences and 12 book chapters. We can highlight 21 national patent/utility model/design or model granted in which teachers and students of the cycle studies are inventors.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Os docentes e os estudantes do curso envolveram-se em actividades científicas e tecnológicas associadas a projetos de investigação e/ou prestação de serviços (PSER), as quais contribuíram para o desenvolvimento económico mediante o desenvolvimento de produtos/processos, a elaboração de conteúdos e estudos, relevantes para o sector público e tecido empresarial, em particular na região. Destacam-se os projetos realizados em parceria ou PSER a empresas ou instituições públicas, os quais captam financiamento para a região, tais como as colaborações com a Câmara Municipal de Leiria, o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Centro Ciência Viva do Alviela e com diversas empresas. Salientam-se a coordenação e participação em projetos financiados pela comunidade europeia, FCT ou outras entidades, bem como o facto de existirem 21 patentes/modelos de utilidade/desenho ou modelo nacionais concedidos em cujos docentes e estudantes do ciclo de estudos são inventores.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Teachers and students of the course engaged in scientific and technological activities associated with research projects and/or services (PSER), which contributed to economic development through R&D products/processes, the development of contents and several studies relevant to the public sector and business community, in particular in the region. We can highlight the projects undertaken in partnership or PSER to enterprises or public institutions, which bring funding for the region, such as the cooperation with the Municipality of Leiria, the Institute for Nature and Forestry Conservation, Alive Science Centre of Alviela and several enterprises. We emphasize the coordination and participation in projects funded by the European community, FCT or other entities, and the fact of teachers and students of the course be inventors of 21 national patent/utility model/design or model granted.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e

internacionais.

Além das parcerias internacionais referidas no ponto 3.2.1, podemos ainda destacar a nível nacional diversas parcerias e colaborações em atividades científicas e tecnológicas com empresas, centros de investigação e IES nacionais e internacionais, de que são exemplo: Câmara Municipal de Leiria, Lda, Famolde, S. A., EUROSTAND, Lda., Centro Ciência Viva do Alviela, Instituto da Conservação da natureza e das Florestas (ICNF), 3DTECH, Lda. Existem ainda diversas parcerias cruciais com a Associação Empresarial da Região de Leiria – NERLEI, Associação Nacional da Indústria de Moldes-CEFAMOL; Siemens Portugal; Teracad – Informática e Serviços, Lda; Optimização, Reengenharia e Comercialização de Hardware e Software, Lda. - Cadflow. No que respeita a formação especializada dirigida a entidades da área da Engenharia Mecânica são exemplo formações para a Associação de Formação para a Indústria - ATEC.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Besides international partnerships referred to in section 3.2.1, we can still highlight at the national level several partnerships and collaborations in scientific and technological activities with enterprises and national and international research centers, for example with: Municipality of Leiria, Eurostand, Lda, Famolde, S. A., Center of Alive Science of Alviela, Institute of Nature and Forestry Conservation (ICNF), 3DTECH, Lda. There are still several crucial partnerships with Associação Empresarial da Região de Leiria – NERLEI, Associação Nacional da Indústria de Moldes-CEFAMOL, Siemens Portugal, Teracad – Informática e Serviços, Lda, Cadflow - Optimização, Reengenharia e Comercialização de Hardware e Software, Lda. Regarding specialized training at the Mechanical Engineering field for entities it can be exemplified by the formations for the Association for Training in Industry - ATEC.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

As atividades científicas e tecnológicas realizadas no âmbito de prestações de serviços (PSER) à comunidade são sujeitos a monitorização física, temporal e financeira face às inerentes exigências de rigor, a qual conduz a uma melhoria na qualidade final do serviço. No que respeita a atividades científicas realizadas no âmbito de projetos financiados por entidades externas, as mesmas são objeto de monitorização regular, pela quantificação do número de publicações científicas geradas e pela apresentação obrigatória de relatórios de progresso, onde é efetuado o acompanhamento do andamento dos trabalhos periodicamente. Estes marcos são úteis para corrigir eventuais desvios face às metas traçadas inicialmente (execução material e financeira do projeto). São adicionalmente organizados seminários/workshops no âmbito do ciclo de estudos, destinados principalmente a estudantes, ex-estudante e docentes, onde se apresentam algumas das atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Scientific and technological activities within services to the community (PSER) are subject to permanent physical, temporal and financial monitoring in order to meet the inherent accuracy requirements. Monitoring leads to an improvement in final quality of service. With regard to scientific activities within projects funded by external entities, these are subject to regular monitoring by quantifying the number of scientific publications generated and by periodical progress reporting. These landmarks are useful to correct any deviations from the goals initially drawn (in terms of material and financial implementation of the project). Seminars/workshops are additionally organized within the scope of the course, especially for students, ex-students and teachers, where some of the scientific and technological activities developed are presented.

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.**

I&D de Tecnologias para o MIMO – PSER para a Câmara Municipal de Leiria; Projeto MouldOne – PSER para a Famolde, S.A.; Projeto ShopMob – PSER para a EUROSTAND, Lda.; Reformulação do Carsoscópio – PSER para o Centro Ciência Viva do Alviela; Equipamento para Centro de Interpretação Subterrâneo da Gruta "Algar do Pena" – PSER para o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; Investigação Experimental e Numérica de Sist. de Tratamento de Gases de Escape para Veículos Automóveis – Projeto de I&D; Destruição do alcatrão presente no gás de síntese por combustão em meios porosos - Projeto de I&D; SAQA – Air Quality Monitoring - Projeto de I&D; Product Life Cycle in Two Weeks (PLM2) (1.ª e 2.ª edições) - Projeto de I&D; FIQUITEC - Da Física e Química à Tecnologia (PEC293) - Projeto de I&D com escolas do 2º e 3º ciclo e agrupamentos de escolas; Projeto HYRREG- Programa Interreg IV B SUDOE; Railways - Rolling Contact Fatigue - Projeto de I&D; HybridMould21 (HM21) - Projeto de I&D.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

R&D of Technologies for MIMO - PSER for the Municipality of Leiria ; MouldOne Project - PSER for Famolde , SA ; ShopMob Project - PSER for Eurostand , Ltd.; Reformulation of Carsoscópio - PSER for Center of Alive Science of Alviela; Equipment for the Interpretation Centre for Underground Grotto " Algar do Pena " - PSER for Institute for Conservation of Nature and Forestry; Experimental and Numerical Research of Treatment Syst. on Exhaust for automotive vehicles - Project R &D; Destruction of existing tar in syngas combustion in porous

media - R&D Project; SAQA - Air Quality Monitoring - R&D Project; Product Life Cycle in Two Weeks (PLM2) (1st and 2nd editions) - Project R &D; FIQUITEC – From Physics and Chemistry to the Technology (PEC293) - R&D Project conducted in partnership with several schools of 2nd and 3rd cycle and school clusters; R&D Project HYRREG- Programa Interreg IV B SUDOE; Railways - Rolling Contact Fatigue - R&D Project; HybridMould21 (HM21) - Project R&D.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

O real contributo para o desenvolvimento da cultura científica pode ser verificado pelas publicações dos docentes indicadas em 7.2.2, ao que acrescenta o facto de os docentes serem inventores de diversas patentes/modelos de utilidade/design, autores de capítulos de livros, revisores em revistas internacionais, organizadores e chairman de conferências internacionais e intervenientes em projetos de I&D em parceria e prestações de serviços à comunidade. Os resultados destas atividades atingem um impacto regional, nacional e internacional. Foram celebrados diversos protocolos de colaboração com instituições e empresas, os quais são indicadores do reconhecimento da qualidade do trabalho de I&D e de PSEER desenvolvido. Os estudantes do ciclo de estudos dão o seu contributo mediante a integração de projetos inseridos em UC ou através do seu envolvimento em atividades de índole técnica e científica, realizadas no âmbito do curso, com vista a responder a necessidades específicas da comunidade.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The actual contribution to the development of scientific culture can be verified by the publications of teachers indicated in 7.2.2, which adds to the fact that teachers are inventors of several patents / utility models / designs, authors of book chapters, reviewers in journals of international repute, organizers and chairman of international conferences and are involved in R&D projects and services to the community. The results of these activities not only have a regional and national impact, but also international. Various protocols were celebrated with institutions and enterprises, which are indicators of the quality recognition of the R&D work and developed Services. Students of the course also have a strong contribution to the community through the integration of projects included in the course or through their involvement in technical and scientific nature activities, which aim to answer specific community needs.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A comunicação ao exterior sobre a instituição e sobre a oferta formativa é feita de uma forma concertada em todas as Unidades Orgânicas, respeitando a identidade institucional. Toda a informação de relevo inerente aos cursos é divulgada na página institucional, designadamente: plano de estudos (publicado em DR), condições de acesso, regulamentação aplicável, critérios de seriação e outros. Através do portal dos Estudantes do IPL (<http://estudantes.ipleiria.pt>) é possível aceder a informação referente ao funcionamento, atividades e resultados do ciclo de estudos. A divulgação das atividades do curso para o exterior é adicionalmente efetuada através da página do DEM (<http://www.dem.estg.ipleiria.pt/site/engenharia.automovel.html>), facebook e twitter do curso (<http://neau.estg.ipleiria.pt/> e https://twitter.com/estg_eauto) e mediante a participação em eventos de âmbito nacional e internacional, tais como feiras, fóruns e exposições, e ações de proximidade com escolas do 2º e 3º ciclo.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The communication to the outside on the institution and the educational offer is made in a concerted way in all Organic Units, respecting the institutional identity. All information inherent of courses is presented in the institutional page, namely: the syllabus (published in DR), objectives, course coordination, access conditions, fee, applicable regulations, criteria selection and others. Through the portal of students (<http://estudantes.ipleiria.pt>) the information about the functioning, activities and outcomes of the course can be accessed. The disclosure of activities to the outside is additionally performed by the DEM webpage (<http://www.dem.estg.ipleiria.pt/site/engenharia.automovel.html>), facebook and twitter (<http://neau.estg.ipleiria.pt/> and https://twitter.com/estg_eauto) and by participating in several events national and internationally, as fairs, forums and exhibitions, and through proximity actions to 2nd and 3rd cycle schools.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0.3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	2.8
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

- 1. O curso está ajustado à realidade e necessidades do tecido empresarial da região, cobrindo as áreas fundamentais da engenharia mecânica.*
- 2. O curso tem um cariz profissionalizante, promovendo nos estudantes as competências necessárias à sua boa integração numa atividade profissional logo no final do 1º ciclo.*
- 3. Verifica-se a existência de oferta formativa a montante e a jusante do ciclo de estudos, com elevada compatibilidade.*
- 4. A oferta formativa no regime pós-laboral permite continuidade de estudos para estudantes que desempenhem uma atividade profissional.*

8.1.1. Strengths

- 1. The syllabus is adjusted to the reality and demands of the region's corporate fabric, while covering the fundamental areas of mechanical engineering.*
- 2. The syllabus has a professionalizing character, providing the students the necessary skills to enable a proper integration on a professional activity after the 1st cycle of studies.*
- 3. Formation levels below and above the study cycle are available at the institution, with high levels of compatibility.*
- 4. The offer of the study cycle in a post - labour regime enables student workers to continue their formation.*

8.1.2. Pontos fracos

- 1. Pouca oferta formativa em inglês que permita captar alunos estrangeiros.*
- 2. O ciclo de estudos não tem estágio curricular.*
- 3. Reduzido tempo para trabalho autónomo para os estudantes do regime pós-laboral*

8.1.2. Weaknesses

- 1. Reduced offer of courses taught in English language, preventing a higher number of incoming foreign students*
- 2. The study cycle does not offer an intern-ship*
- 3. The amount of time for autonomous work for students, especially in the case of the post-labour regime, is reduced.*

8.1.3. Oportunidades

- 1. Forma positiva como o tecido industrial encara a relevância do curso no contexto industrial, em especial da região.*
- 2. Existência de um número significativo de estudantes e ex-estudantes integrados no tecido empresarial constitui uma forma de divulgar e promover a melhoria contínua do ciclo de estudos.*
- 3. Inclusão de estágio no último semestre constitui oportunidade de reforçar colaboração com empresas.*

8.1.3. Opportunities

- 1. The industrial sector looks at the relevance of the study course in a positive way, especially in the case of the region's industries.*
- 2. The fact that many students and also former students integrate the region's industrial fabric is one of the means not only of promoting, but also contribute to the continuous improvement the course.*
- 3. Including an intern ship on the last semester is one of the ways of reinforcing cooperation with companies.*

8.1.4. Constrangimentos

- 1. As formações de mais curta duração, na área ou afins à engenharia mecânica, poderão ser uma aposta dos estudantes do 12º em virtude de constrangimentos financeiros.*
- 2. Crise do mercado de trabalho global e nacional, e a crise económica em geral, que pode provocar a descida dos níveis de empregabilidade.*
- 3. Redução no número de estudantes a frequentar o ensino secundário e em especial com formação na área das ciências, que lhes permita efetuar as provas de ingresso de Físico-Química e Matemática.*
- 4. Descida do número de candidatos e colocados no curso.*

8.1.4. Threats

- 1. Short term formation cycles, in the mechanical engineering or related areas, can be seen by the students coming from the 12th grade as an alternative, given the financial restrictions.*
- 2. Global and national labour market crisis, in general, which may cause a decrease in employment ratios;*
- 3. Reduction of students enrolled in secondary teaching, especially in the areas of sciences and technologies,*

enabling them to take Mathematics and Chemistry-Physics exams necessary to join the course.
 4. Reduction of the number of candidates and placed students in the course.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

A definição de um sistema interno de garantia de qualidade orientado para a melhoria contínua constitui um dos objetivos do Plano Estratégico do IPL para o quadriénio 2010-2014. Assim, existe um comprometimento institucional e uma aposta na política interna de garantia da qualidade e nos mecanismos para a assegurar. Encontram-se definidos os principais intervenientes, assim como as responsabilidades atribuídas. A um nível institucional alargado participam neste sistema os órgãos do IPL, que incluem dirigentes, pessoal docente e não-docente, estudantes e parceiros externos. Ao nível do ciclo de estudos, as principais responsabilidades centralizam-se no coordenador e na comissão científico-pedagógica de curso, a quem cabe toda a coordenação pedagógica e científica do curso. Encontra-se concluída a versão preliminar do manual que servirá de base a todo o Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPL, no qual estão caracterizados os principais mecanismos, processos e intervenientes.

8.2.1. Strengths

One of the goals included in IPL's Strategic Plan for 2010/2014 is the definition of an internal system of quality assurance, which aims at providing a continuous improvement, and establishes an institutional compromise, as well as a focus on the internal policy on quality assurance, and the adequate mechanisms to ensure its implementation.

The main participants and their responsibilities are established in that Strategic Plan. In a broad institutional level, this system includes IPL's ruling bodies, academic and non-academic staff, students, and external partners. Concerning each degree programme, the course coordinator and the scientific and pedagogical commission hold most responsibilities, since they are in charge of the degree's pedagogical and scientific coordination.

The preliminary version of the handbook that will be the basis of the IPL's internal system of quality assurance is concluded, and includes the definition of the main mechanisms, processes, and participants.

8.2.2. Pontos fracos

Alguns dos procedimentos inerentes ao sistema interno de garantia da qualidade, apesar de definidos, não estão ainda a ter uma efetiva implementação. O sistema não foi amplamente divulgado, existindo dificuldades em assegurar o envolvimento regular dos estudantes que não participam diretamente nos órgãos, assim como dos parceiros externos.

8.2.2. Weaknesses

Some procedures regarding the internal system of quality assurance have not yet been implemented, even though they have been defined. The system hasn't been widely publicized, and there are some difficulties ensuring the participation of students, especially those who are not involved in a school body, as well as external partners.

8.2.3. Oportunidades

Os referenciais definidos pela A3ES e todo o suporte fornecido como apoio ao processo de certificação dos Sistemas Internos de Garantia da Qualidade permitem uma uniformização dos procedimentos e a existência de pontos de referência comuns às várias instituições, o que resulta numa maior sensibilização dos envolvidos para a questão da garantia da qualidade.

O Manual de Apoio ao Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPL segue as orientações expressas nestes referenciais. A concretização do sistema neste suporte documental permite uma divulgação alargada e consequente envolvimento da comunidade académica com vista a uma maior participação e conhecimento das responsabilidades inerentes, assim como a obtenção de feedback que permita a revisão e avaliação do próprio sistema.

8.2.3. Opportunities

The guidelines defined by A3ES, and the mechanisms supporting the auditing of the internal systems of quality assurance allow a standardization of the procedures, as well as the definition of common guidelines to all institutions, which raises awareness of quality assurance among those involved.

IPL's support handbook on the Internal System of Quality Assurance considers those guidelines. This handbook will allow a wide dissemination of quality issues, and the consequent involvement of the academic community, aiming at obtaining a larger participation, and raising awareness of the responsibilities, as well as getting the feedback that will allow amending and assessing the system.

8.2.4. Constrangimentos

A definição e concretização no manual de suporte ao sistema das principais responsabilidades, intervenientes, mecanismos, processos e fluxos de informação, representa um acréscimo ao nível da burocracia e carga de trabalho associada.

A conjuntura socioeconómica atual impossibilita a afetação dos recursos humanos e materiais necessários ao

pleno desenvolvimento e implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade.

8.2.4. Threats

The main responsibilities, participants, mechanisms, processes, and information flows are defined in the handbook that will be the basis of the institute's internal system of quality assurance, and will represent an increase in bureaucracy and workload.

The current social and economic climate does not allow the institute to assign the necessary human and material resources to the development and implementation of its Internal System of Quality Assurance.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

- 1. Diversidade de espaços laboratoriais e sua qualidade geral.*
- 2. Número de parcerias e projetos/PSER já estabelecidos com a indústria.*
- 3. Biblioteca no campus dotada de um bom acervo e com espaços amplos e condições ideais para o estudo.*
- 4. O IPL é parceiro de 3 unidades de incubação de empresas (Incubadora D. Dinis em Leiria - parceiro fundador, Open na Marinha Grande e Obitec em Óbidos), facilitando a criação de empresas decorrentes da formação dos estudantes.*
- 5. Forte ligação dos docentes a centros de investigação nas áreas de atuação do curso.*

8.3.1. Strengths

- 1. Diversity of laboratory spaces and their general quality.*
- 2. Number of partnerships and projects / services established with the industry.*
- 3. Campus library equipped with a relevant collection, as well as large spaces and ideal study conditions.*
- 4. IPL has partnerships with 3 "company incubators" - D. Dinis, Leiria (founding partner), Open, Marinha Grande, and Obitec, Óbidos, facilitating the creation and development of companies resulting from the formation of students.*
- 5. Strong connection of teachers to research centres on the course's area of influence.*

8.3.2. Pontos fracos

- 1. Alguns equipamentos dos laboratórios estão a tornar-se obsoletos.*
- 2. Parcerias com entidades externas ocorrem predominantemente com entidades nacionais.*
- 3. Reduzido número de parcerias com outras IES, para a implementação de ciclos de estudo e projetos em colaboração.*

8.3.2. Weaknesses

- 1. Some of the laboratory equipments are becoming obsolete.*
- 2. Partnerships with external entities are mostly with national entities.*
- 3. Reduced number of partnerships with other Higher Education Institutions, for the implementation of study cycles and cooperation projects.*

8.3.3. Oportunidades

- 1. Celebração de protocolos com empresas, que permitirá desenvolver projetos, que poderão permitir renovar recursos dos laboratórios afetos ao curso.*
- 2. Oportunidade para incrementar o número de prestações de serviços, dado o nível e diversidade de recursos laboratoriais existentes.*

8.3.3. Opportunities

- 1. Protocols initiated with companies will allow the development of projects, which may enable the renewal of the resources on laboratories assigned to the course.*
- 2. Opportunity to increase the number of service provisions, given the level and diversity of laboratorial resources available.*

8.3.4. Constrangimentos

- 1. A indústria entende que os diplomados devem ter conhecimentos/competências ""à medida das suas necessidades"", em especial no que concerne à utilização de softwares.*
- 2. Dificuldades de financiamento sentidas atualmente por todas as IES nacionais, podem colocar em causa a adequada manutenção das instalações e equipamentos existentes.*

8.3.4. Threats

- 1. The industry expects graduates to have skills and knowledge to match Higher Education Institutions needs, especially concerning software skills.*
- 2. Financing difficulties, as seen on all national Higher Education Institutions, may threaten the proper*

maintenance of equipments and installations.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- 1. Número de docentes afetos ao curso em tempo integral.*
- 2. Docentes com formação avançada concluída, na sua maioria.*
- 3. Docentes com experiência profissional nas áreas técnicas do curso.*
- 4. O corpo docente afetos ao ciclo de estudos tem-se mantido estável.*

8.4.1. Strengths

- 1. Number of full-time teachers assigned to the course.*
- 2. Most teachers have completed advanced training.*
- 3. Teachers with professional experience in the technical areas of the course.*
- 4. Teaching staff has remained stable.*

8.4.2. Pontos fracos

- 1. Contacto com empresas frequente, mas pouco sistematizado.*
- 2. Número limitado de técnicos superiores para fornecer apoio aos laboratórios.*
- 3. Reduzida mobilidade internacional.*

8.4.2. Weaknesses

- 1. Number of full-time teachers assigned to the course.*
- 2. Most teachers have completed advanced training.*
- 3. Teachers with professional experience in the technical areas of the course.*
- 4. Teaching staff has remained stable*

8.4.3. Oportunidades

- 1. Protocolos com associações empresariais e empresas reforçam colaboração de docentes com tecido empresarial.*
- 2. Inclusão de estágio no último semestre constitui oportunidade de alinhar a formação das UCs com a realidade empresarial.*
- 3. A conclusão das suas formações permite aos docentes a sua maior dedicação à I&D, o que influencia positivamente a qualidade das aulas lecionadas.*

8.4.3. Opportunities

- 1. Protocols with business associations reinforce cooperation of teachers with the industrial fabric.*
- 2. Inclusion in the last semester of an intern-ship is an opportunity to align the formation of the UCs with business reality.*
- 3. The conclusion of their training allows teachers a greater dedication to R & D, which influences positively the quality of classes.*

8.4.4. Constrangimentos

- 1. Elevada carga letiva e/ou diversidade de unidades curriculares em alguns docentes do curso poderá contribuir negativamente para a motivação e qualidade de ensino.*
- 2. Eventual reestruturação da rede de ensino superior pode causar instabilidade no corpo docente, com possíveis reflexos na qualidade de ensino.*

8.4.4. Threats

- 1. High workload and / or diversity of courses on some of the course teachers may negatively contribute to the motivation and quality of teaching.*
- 2. A possible restructuring of the higher education network can cause instability in the teaching staff, with possible effects on the quality of teaching.*

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

- 1. Os regimes D e PL permitem troca de experiências (alunos do regime PL com experiência profissional) de alunos entre os dois regimes, com ganhos para ambos.*
- 2. Existência de fundo de apoio social aos estudantes.*
- 3. Os estudantes participam ativamente nas atividades desenvolvidas no âmbito do curso.*
- 4. Proximidade de zona industrial permite contacto próximo de empresas, através de visitas de estudo ou trabalhos de projeto.*

8.5.1. Strengths

- 1. D and PL regimes allow exchange of experiences (many students of the PL regime have work experience PL) of students between the two regimes, with gains for both.*
- 2. Existence of social support fund for students.*
- 3. Students actively participate in activities developed within the course.*
- 4. Proximity with industrial areas enables close contact with companies, through study visits and projects.*

8.5.2. Pontos fracos

- 1. Aulas com grande número de alunos e aulas com regimes D e PL agrupados potenciam diminuição da eficiência do ensino.*
- 2. Falta de conhecimento dos alunos de contextos empresariais.*
- 3. Falta de organização, de hábitos de estudo e de definição de estratégias por parte dos alunos em estabelecerem um adequado plano de avaliações.*

8.5.2. Weaknesses

- 1. Classes with large numbers of students and classes with grouped D and PL regimes potentiating decreased efficiency of teaching.*
- 2. Students have poor knowledge of industrial contexts.*
- 3. Students having difficulties in organization, study habits and developing strategies for establishing an adequate plan for assessments.*

8.5.3. Oportunidades

- 1. Protocolos com associações empresariais e empresas permitem aos estudantes o contacto com tecnologias avançadas.*
- 2. Possibilidade de frequentar estágios extra-curriculares, em articulação com o Gabinete de Estágios e Acompanhamento Profissional (GEAP).*
- 3. Possibilidade de frequentar UCs fora do plano curricular, através da inscrição em UCs isoladas.*

8.5.3. Opportunities

- 1. Protocols with business associations allow students contact with advanced technologies.*
- 2. Chance to attend extra-curricular intern-ships in through internal structures (GEAP).*
- 3. Possibility of attending UCs outside the curriculum through enrolment in isolated UC's.*

8.5.4. Constrangimentos

- 1. Aumento da taxa de abandono do curso, em especial devido a dificuldades de ordem financeira.*
- 2. Limitações de disponibilidade resultantes de atividade profissional, em especial nos estudantes do regime pós-laboral, são uma das causas do insucesso escolar e mesmo de abandono.*
- 3. Contexto sócio-económico atual do país pode constituir uma fator de desmotivação para os estudantes.*

8.5.4. Threats

- 1. Increased drop rate of the course, in particular due to financial difficulties.*
- 2. Availability limitations arising from professional activity, in particular case of student workers, are one of the causes of school failure and even abandonment.*
- 3. Current socio-economic context of the country can be a demotivating factor for students.*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- 1. Definição e divulgação claras das metodologias de avaliação das unidades curriculares.*
- 2. Revisão e ajuste de metodologias de ensino e avaliação como parte do processo de auscultação dos intervenientes do processo de ensino-aprendizagem.*
- 3. Na generalidade das unidades curriculares, verifica-se um bom equilíbrio entre as componentes teórica e prática.*

8.6.1. Strengths

- 1. Clear definition and dissemination of assessment methodologies of the curricular units.*
- 2. Review and adjustment of teaching and assessment methodologies as part of the consultation process of stakeholders in the teaching-learning process.*
- 3. In general, curricular units display a good balance between theoretical and practical components.*

8.6.2. Pontos fracos

- 1. Os conteúdos programáticos e a organização de algumas unidades curriculares estão desajustados.*
- 2. Rácio de horas de contacto desajustado em algumas UCs.*

3. Os estudantes possuem dificuldades a nível de inglês técnico.

8.6.2. Weaknesses

- 1. The contents and organization of some curricular units are unadjusted.*
- 2. Unadjusted ratio of contact hours in some curricular units.*
- 3. Students have difficulties in terms of technical English.*

8.6.3. Oportunidades

- 1. Revisão do regulamento de avaliação constitui oportunidade para adaptar e melhorar metodologias de ensino, com possibilidade de diminuição do absentismo.*
- 2. Experiência adquirida com regime e-learning poderá constituir mais valia nas metodologias de avaliação aplicadas, mesmo em regime presencial.*

8.6.3. Opportunities

- 1. Review of the Assessment Regulation is an opportunity to adapt and improve teaching methodologies, with the possibility of reducing absenteeism.*
- 2. Experience with e-learning system can provide added value in the assessment methodologies applied even in attendance regimes.*

8.6.4. Constrangimentos

- 1. Utilização mais frequente de meios informáticos como parte da metodologia de ensino e/ou avaliação poderá expor insuficiências a nível de infraestruturas informáticas.*
- 2. Docentes com carga letiva excessiva, acumulada com outras funções institucionais, de natureza burocrática.*
- 3. O processo de aprendizagem pode ser limitado pelas lacunas a nível do inglês técnico.*

8.6.4. Threats

- 1. Increased use of information technology as part of teaching methodology and / or assessment may expose weaknesses in the IT infrastructure.*
- 2. Excessive workload of teachers in accumulation with other institutional roles, of bureaucratic nature.*
- 3. The learning process may be limited by the shortcomings at the technical English level.*

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- 1. Boa empregabilidade dos diplomados.*
- 2. Resultados académicos em unidades curriculares da área de engenharia mecânica são bons, para ambos os regimes do curso.*
- 3. Resultados académicos nas ciências complementares e nas ciências de engenharia são satisfatórios, no caso do regime diurno.*
- 4. Número significativo de registos de propriedade industrial resultantes de trabalhos em unidades curriculares do curso.*
- 5. Os diplomados possuem um conjunto de competências que não possuem paralelo em outros ciclos de estudo a nível nacional, nomeadamente nas áreas de moldes e plásticos, o que lhes permite uma rápida integração em ambiente empresarial.*

8.7.1. Strengths

- 1. Good employability of graduates.*
- 2. Good academic results in curricular units in the area of mechanical engineering for both regimes of the course.*
- 3. Satisfactory academic results in complementary sciences and engineering sciences are in the case of daytime regime.*
- 4. Significant number of industrial property records resulting from works developed in curricular units of the course.*
- 5. Graduates possess a set of skills that have no parallel in other courses of study at national level, particularly in the areas of plastics and moulds, allowing them rapid integration into the business environment.*

8.7.2. Pontos fracos

- 1. Resultados académicos nas unidades curriculares de ciências de base são pouco satisfatórios.*
- 2. Competências de alunos em algumas áreas do curso revelam-se pouco consistentes.*
- 3. Reduzido número de alunos em mobilidade.*
- 4. Taxas de absentismo a aulas e avaliações elevadas, em especial no 1º ano do curso e no regime pós-laboral, o que distorce os resultados académicos.*
- 5. Verifica-se que os diplomados demonstram fraca apetência para a criação do próprio emprego.*

8.7.2. Weaknesses

- 1. Academic results in basic sciences curricular units are unsatisfactory.*
- 2. Skills of students in certain areas of the course are revealed inconsistent.*
- 3. Small number of students in mobility.*
- 4. High rate of absenteeism to classes and assessments, especially in the 1st year of the course and post-labour regime, which distorts academic results.*
- 5. It is verified that graduates demonstrate little trend for creating their own job.*

8.7.3. Oportunidades

- 1. Promoção de contacto sistematizado com meio empresarial deverá constituir uma oportunidade de melhorar a motivação e resultados dos alunos, através de um melhor conhecimento da realidade industrial.*
- 2. Mercado de trabalho com necessidades específicas de licenciados nesta área.*
- 3. Países com forte crescimento empresarial nas áreas de formação do ciclo de estudos poderão proporcionar oportunidade de emprego aos diplomados.*
- 4. Aproveitamento das ligações dos docentes a outras IES, por forma a enriquecer as atividades desenvolvidas nas unidades curriculares.*

8.7.3. Opportunities

- 1. Promoting systematic contact with corporate environment should be an opportunity to improve motivation and student outcomes through a better knowledge of the industrial reality*
- 2. The labour market has specific needs for graduates in this area.*
- 3. Countries with strong business growth in areas of formation of the course may provide employment opportunities to graduates.*
- 4. Use of teachers' connections to other Higher Education Institutions to enhance the activities developed in the curricular units.*

8.7.4. Constrangimentos

- 1. Assimetria de formação de base dos alunos poderá condicionar resultados académicos.*
- 2. Excesso de burocracia no procedimento de prestação de serviços.*
- 3. Redução no número de diplomados, que não satisfaça a procura, poderá levar empresas a procurar diplomados em outras IES, deixando de olhar o curso como fonte para futuros recrutamentos.*

8.7.4. Threats

- 1. Asymmetry of basic formation of students could constrain academic results.*
- 2. Excessive bureaucracy in the procedure for provision of services.*
- 3. Reduction in the number of graduates, not meeting the demand, may lead companies to look for graduates in other Higher Education Institutions, ceasing to look at the course as a source for future recruitment.*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

- 1. Pouca oferta formativa em inglês que permita captar alunos estrangeiros.*
- 2. O ciclo de estudos não tem estágio curricular.*
- 3. Reduzido tempo para trabalho autónomo para os estudantes do regime pós-laboral*

9.1.1. Weaknesses

- 1. Reduced offer of courses taught in English language, preventing a higher number of incoming foreign students*
- 2. The study cycle does not offer an intern-ship*
- 3. The amount of time for autonomous work for students, especially in the case of the post-labour regime, is reduced.*

9.1.2. Proposta de melhoria

- 1. O IPL oferecerá um mestrado em língua inglesa, o que poderá potenciar uma oferta similar a nível de licenciatura. Essa oferta poderá ser materializada em regime de ensino a distância, que constitui uma oferta única a nível nacional, desta vez em língua inglesa, como meio de captação de alunos de outras nacionalidades.*
- 2. Propõe-se a criação de um estágio curricular no último semestre do curso, em opção à unidade curricular Projeto Industrial.*
- 3. Será reforçada a divulgação de planos de estudo a tempo parcial para os estudantes do regime pós-laboral. Esta organização alternativa do plano de estudos tem vindo a contribuir para a melhoria dos resultados*

académicos dos estudantes.

9.1.2. Improvement proposal

- 1. IPL will offer a masters degree in English language, which can give lay foundation for a similar offer at the degree level. This offer can be materialized under a distance learning regime, unique at the national level and in English, providing higher attractiveness to foreign students.*
- 2. We propose the creation of a intern-ship in the last semester of the course, optional to the Industrial Project curricular unit.*
- 3. Reinforce the dissemination of part-time study plans for students of post-labour regime. This alternative organization of the syllabus has been contributing to improve the academic results of students.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- 1. 18 meses.*
- 2. 6 meses.*
- 3. 6 meses.*

9.1.3. Implementation time

- 1. 18 months*
- 2. 6 months*
- 3. 6 months*

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1. Média.*
- 2. Alta.*
- 3. Alta.*

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1. Medium*
- 2. High*
- 3. High*

9.1.5. Indicador de implementação

- 1. Proposta de implementação de novo regime do ciclo de estudos em língua inglesa. Preparação do ciclo de estudos.*
- 2. Implementação da UC de Estágio no 6º semestre do curso.*
- 3. Aumento do rácio de alunos inscritos no regime pós-laboral que possuem estatuto de aluno a tempo parcial.*

9.1.5. Implementation marker

- 1. Implementation proposal of a new regime of the course in English language. Preparation of the course.*
- 2. Implementation of the UC of Intern-ship in the 6th semester of the course.*
- 3. Increase in the ratio of students enrolled in PL regime that have the status of part-time student.*

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

- Elaboração recente do Manual de Apoio ao Sistema Interno de Garantia da Qualidade ainda com pouca divulgação e conhecimento da comunidade académica;*
- Dificuldades na concretização efetiva dos procedimentos e fluxos de informação descritos.*

9.2.1. Weaknesses

- Recent completion of IPL's support handbook on the Internal System of Quality Assurance, which is still virtually unknown to the academic community;*
- Difficulties in the implementation of the procedures and information flows.*

9.2.2. Proposta de melhoria

- Divulgação alargada do Manual de Apoio ao Sistema Interno de Garantia da Qualidade e sensibilização para os procedimentos inerentes ao Sistema Interno de Garantia da Qualidade;*
- Operacionalização na prática dos procedimentos e fluxos de informação definidos, recorrendo à divulgação e sensibilização dos responsáveis e intervenientes, monitorizando e avaliando a implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade.*

9.2.2. Improvement proposal

- Dissemination of IPL's support handbook, and activities to raise awareness of the Internal System of Quality Assurance;*

- Application of the defined procedures and information flows, publicizing, and raising awareness of the people in charge and the participants, as well as supervising and assessing the implementation of the Internal System of Quality Assurance.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

- Divulgação do Manual de Apoio ao Sistema Interno de Garantia da Qualidade – durante o último trimestre de 2013 e primeiro trimestre de 2014;
- Operacionalização do Sistema Interno de Garantia da Qualidade: o processo já se encontra em curso, no entanto para que se encontre em pleno funcionamento terá de decorrer algum tempo para que seja possível uma avaliação e aplicação de medidas corretivas. Prevê-se uma reavaliação do sistema no final do primeiro semestre de 2014.

9.2.3. Improvement proposal

- Dissemination of IPL's support handbook on the Internal System of Quality Assurance – during the last trimester of 2013, and the first trimester of 2014;
- Implementation of the Internal System of Quality Assurance: the process has already started. However, to be fully running it has to complete at least one cycle, which will allow its assessment and the application of corrective measures. A re-evaluation of the system will take place in the end of the first semester of 2014.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta – as ações já estão em curso.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High – actions are already running.

9.2.5. Indicador de implementação

- Manifestação de interesse à A3ES para apresentação de Pedido de Auditoria de Sistemas Internos de Garantia de Qualidade.

9.2.5. Implementation marker

- Submitting the Request for Auditing Internal Quality Assurance Systems to A3ES.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

1. Alguns equipamentos dos laboratórios estão a tornar-se obsoletos.
2. Parcerias com entidades externas ocorrem predominantemente com entidades nacionais.
3. Reduzido número de parcerias com outras IES, para a implementação de ciclos de estudo e projetos em colaboração.

9.3.1. Weaknesses

1. Some of the laboratory equipments are becoming obsolete.
2. Partnerships with external entities are mostly with national entities.
3. Reduced number of partnerships with other Higher Education Institutions, for the implementation of study cycles and cooperation projects.

9.3.2. Proposta de melhoria

1. Reforço de protocolos com meio empresarial, criando parcerias que se traduzam na colocação de equipamentos nos laboratórios.
2 e 3. Promover a visibilidade da instituição e do ciclo de estudos no exterior, por forma a potenciar a criação de parcerias. Procurar instituições e ciclos de estudo da nível internacional que possuam caráter e objetivos complementares.

9.3.2. Improvement proposal

1. Strengthen protocols with industry, creating partnerships that will result in the placement of equipment in laboratories.
2 and 3. Promote the visibility of the institution and the course abroad in order to enhance the creation of partnerships. To find institutions and courses at the international level that have complementary character and goals.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

1. 24 meses.
2. 24 meses.

9.3.3. Implementation time

1. *24 months*
2. *24 months*

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*
2. *Média.*

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *Medium*

9.3.5. Indicador de implementação

1. *Aumento do número de novos equipamentos ou software disponíveis nos laboratórios.*
2. *Aumento do número de parcerias com entidades externas, em especial instituições de ensino superior nacionais e internacionais.*

9.3.5. Implementation marker

1. *Increase the number of new equipment or software available in the laboratories.*
2. *Increase the number of partnerships with external entities, particularly national and international higher education institutions.*

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

1. *Contacto com empresas frequente, mas pouco sistematizado.*
2. *Número limitado de técnicos superiores para fornecer apoio aos laboratórios.*
3. *Reduzida mobilidade internacional.*

9.4.1. Weaknesses

1. *Frequent, yet unsystematic contact with companies.*
2. *Limited number of senior technicians to provide support to laboratories.*
3. *Reduced international mobility.*

9.4.2. Proposta de melhoria

1. *A proposta de implementação de um estágio no último semestre do curso potenciará o contacto de docentes com a realidade empresarial.*
2. *Propor a contratação de pelo menos um técnico laboratorial para prestar apoio no laboratório de tecnologia mecânica.*
3. *Rever o elenco de instituições parceiras no âmbito de programas de mobilidade internacional. Procurar instituições internacionais com ciclos de estudo similares ou complementares em termos de objetivos.*

9.4.2. Improvement proposal

1. *The proposal of an intern-ship in the last semester of the course will enhance the contact of teachers with business reality.*
2. *Suggest hiring at least one laboratory technician to assist in the mechanical technology laboratory.*
3. *Revision of the list of partner institutions in the context of international mobility programs. Search for international institutions with similar or complementary study cycles in terms of objectives.*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

1. *6 meses.*
2. *6 meses.*
3. *12 meses.*

9.4.3. Implementation time

1. *6 months*
2. *6 months*
3. *12 months*

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Média.*
2. *Alta.*

3. Média.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *Medium*
2. *High*
3. *Medium*

9.4.5. Indicador de implementação

1. *Implementação da UC de Estágio no 6º semestre do curso.*
2. *Aumento do número de técnicos de laboratório.*
3. *Aumento do número de docentes em programas de mobilidade.*

9.4.5. Implementation marker

1. *Implementation of the UC of Intern-ship in the 6th semester of the course.*
2. *Increase the number of laboratory technicians.*
3. *Increase the number of students in mobility programs*

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

1. *Aulas com grande número de alunos e aulas com regimes D e PL agrupados potenciam diminuição da eficiência do ensino.*
2. *Falta de conhecimento dos alunos de contextos empresariais.*
3. *Falta de organização, de hábitos de estudo e de definição de estratégias por parte dos alunos em estabelecerem um adequado plano de avaliações.*

9.5.1. Weaknesses

1. *Classes with large numbers of students and classes with grouped D and PL regimes potentiating decreased efficiency of teaching.*
2. *Students have poor knowledge of industrial contexts.*
3. *Students having difficulties in organization, study habits and developing strategies for establishing an adequate plan for assessments.*

9.5.2. Proposta de melhoria

1. *Sensibilizar alunos para as consequências da perturbação do ambiente das aulas desde o 1º ano. Limitar o número de agrupamentos entre regimes D e PL.*
2. *Promover visitas de estudo desde o 1º semestre, por forma a que os alunos adquiram a noção do funcionamento de uma empresa na área da engenharia mecânica. Espera-se que esta ação eleve também os níveis de motivação para o ciclo de estudos.*
3. *Sensibilização, no âmbito de reuniões com a coordenação de curso, para a importância do planeamento de avaliações. Reforço da mensagem por parte de todos os docentes durante as aulas.*

9.5.2. Improvement proposal

1. *Make students aware of the consequences of the disruption of the classroom environment, from the 1st year. Limit the number of grouped classes between D and PL regimes .*
2. *Promote study visits starting from the 1st semester, enabling students to acquire concepts of how a company in the field of mechanical engineering operates. It is expected that this action will also raise the levels of motivation for the course.*
3. *Make students aware the importance of planning the assessments through meetings with the coordination of course, and also by reinforcing the message for all teachers during classes.*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

1. *3 meses.*
2. *imediato - medida já implementada.*
3. *3 meses.*

9.5.3. Implementation time

1. *3 months.*
2. *Immediate - already implemented.*
3. *3 months.*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Média.*
2. *Média.*

3. Média.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *Medium*
2. *Medium*
3. *Medium*

9.5.5. Indicador de implementação

1. *Estabilidade de presenças nas aulas ao longo do semestre.*
2. *Aumento do nº de visitas de estudo desde o 1º semestre.*
3. *Aumento da taxa de aprovação em cada uma das UCs.*

9.5.5. Implementation marker

1. *Stability of attendance in classes during the semester.*
2. *Increase the number of study visits from the 1st semester.*
3. *Increase the approval ratio in each UC.*

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

1. *Os conteúdos programáticos e a organização de algumas unidades curriculares estão desajustados.*
2. *Rácio de horas de contacto desajustado em algumas UCs.*
3. *Os estudantes possuem dificuldades a nível de inglês técnico.*

9.6.1. Weaknesses

1. *The contents and organization of some curricular units are unadjusted.*
2. *Unadjusted ratio of contact hours in some curricular units.*
3. *Students have difficulties in terms of technical English.*

9.6.2. Proposta de melhoria

1. *Revisão dos conteúdos programáticos de algumas unidades curriculares. Reformulação da UC de Simulação Computacional, dando origem a duas UC de opção, cada uma delas mais focada para as duas áreas alternativas do curso.*
2. *Reajuste de horas de contacto em algumas unidades curriculares.*
3. *Promoção da utilização de terminologia em língua inglesa de forma integrada nas UCs, em especial nas da área da engenharia mecânica.*

9.6.2. Improvement proposal

1. *Revision of syllabus of some curricular units. Reformulation of UC of Computational Simulation, giving rise to two optional UCs, each one more focused to the two alternative areas of the course.*
2. *Adjustment of contact hours in some curricular units.*
3. *Promoting the use of terminology in the English language in the UCs, particularly those in the field of mechanical engineering.*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

1. *6 meses.*
2. *6 meses.*
3. *3 meses.*

9.6.3. Implementation time

1. *6 months*
2. *6 months*
3. *3 months*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*
2. *Alta.*
3. *Média.*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *High*
3. *Medium*

9.6.5. Indicador de implementação

1. *Entrada em funcionamento do plano curricular revisto.*
2. *Entrada em funcionamento do plano curricular revisto.*
3. *Aumento de materiais de apoio às UCs contendo terminologia em língua inglesa.*

9.6.5. Implementation marker

1. *Start of the revised curricular plan.*
2. *Start of the revised curricular plan.*
3. *Increase in the number of UC supporting materials containing English language terminology.*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

1. *Resultados académicos nas unidades curriculares de ciências de base são pouco satisfatórios.*
2. *Competências de alunos em algumas áreas do curso revelam-se pouco consistentes.*
3. *Reduzido número de alunos em mobilidade.*
4. *Taxas de absentismo a aulas e avaliações elevadas, em especial no 1º ano do curso e no regime pós-laboral, o que distorce os resultados académicos.*
5. *Verifica-se que os diplomados demonstram fraca apetência para a criação do próprio emprego.*

9.7.1. Weaknesses

1. *Academic results in basic sciences curricular units are unsatisfactory.*
2. *Skills of students in certain areas of the course are revealed inconsistent.*
3. *Small number of students in mobility.*
4. *High rate of absenteeism to classes and assessments, especially in the 1st year of the course and post-labour regime, which distorts academic results.*
5. *It is verified that graduates demonstrate little trend for creating their own job.*

9.7.2. Proposta de melhoria

1. *Prosseguir e promover o plano de ação da Matemática. Promover metodologias de avaliação que permitam o acompanhamento mais próximos dos alunos.*
2. *Efetuar as melhorias referida na proposta 1 do ponto 9.6.2.*
3. *Rever a listagem de parcerias no âmbito de programas de mobilidade, com o objetivo de encontrar ciclos de estudos com objetivos similares ou complementares, potenciando a mobilidade dos alunos do curso.*
4. *Efetuar as melhorias referidas na proposta 3 do ponto 9.1.2. Adoção de metodologias de avaliação que permitam a identificação precoce de situações de absentismo.*
5. *Reforço da aposta em ações de divulgação relacionadas com empreendedorismo, em colaboração com o CTC / OTIC.*

9.7.2. Improvement proposal

1. *Continue and promote the action plan for Mathematics. To promote assessment methodologies that allow closer monitoring of students.*
2. *Make the improvements referred on proposal 1 of point 9.6.2.*
3. *Revision of the list of partnerships within the mobility programs, with the goal of finding courses with similar or complementary goals, enhancing the mobility of students.*
4. *Make the improvements referred in proposal 3 of section 9.1.2. Adoption of assessment methodologies that allow the early identification of absenteeism situations.*
5. *Strengthening the dissemination activities related to entrepreneurship, in cooperation with the CTC / OTIC.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

1. *imediatamente.*
2. *6 meses.*
3. *12 meses.*
4. *6 meses.*
5. *6 meses.*

9.7.3. Implementation time

1. *Immediately.*
2. *6 months.*
3. *12 months.*
4. *6 months.*
5. *6 months.*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*

2. *Alta.*
3. *Média.*
4. *Alta.*
5. *Média.*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *High*
3. *Medium*
4. *High*
5. *Medium*

9.7.5. Indicador de implementação

1. *Aumento das taxas de aprovação em ciências de base.*
2. *Melhoria de resultados ao nível das unidades curriculares de carácter integrador do curso.*
3. *Aumento do número de alunos em programas de mobilidade.*
4. *Diminuição do nº de estudantes que não se submetem a qualquer avaliação.*
5. *Aumento do número de solicitações de apoio à CTC/OTIC.*

9.7.5. Implementation marker

1. *Increase the success rates in basic sciences.*
2. *Improve the results of the integrative-character curricular units of the course.*
3. *Increase the number of students in mobility programs.*
4. *Reduce the number of students who do not submit to any assessment.*
5. *Increase the number of support requests to CTC / OTIC.*

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

1. *Introdução da UC de Estágio, em opção à UC de Projeto Industrial (Opção V na nova estrutura curricular). Restantes UCs do 6º semestre funcionarão em regime intensivo, durante 9 semanas, exceto Seminário. Após esse período, funciona a Opção V (Estágio ou Projeto Industrial).*
2. *Revisão dos conteúdos programáticos das UCs de Desenho Técnico, Desenho e Moldes e Plásticos e Modelação Assistida por Computador.*
3. *Reformulação da UC de Simulação Computacional: Criação de duas UCs de opção (Simulação Computacional - Projeto Mecânico e Simulação Computacional - Moldes e Plásticos) - Opção III da nova estrutura curricular;*
4. *Remoção da UC de Opção III "Reologia" - parte dos conteúdos programáticos transferidos para Simulação Computacional - Moldes e Plásticos.*
5. *Alteração de denominação de Opção: Opção III passa a designar-se Opção IV.*
6. *Ajuste de horas de contacto:*
 - 6.1 *Modelação Assistida por Computador (15T+45PL)*
 - 6.2 *Fabrico Assistido por Computador (15T+45PL)*
 - 6.3 *Seminário (40S)*

10.1.1. Synthesis of the intended changes

1. *Introduction of the UC Intern-ship alternatively the UC Industrial Project (Option V in the new curriculum). The remaining UCs the 6th semester will operate in intensive regime for 9 weeks, except Seminar. After this period, Option V (Intern-ship or Industrial Project) will take their place.*
2. *Revision of syllabus of Technical Drawing, Drawing of Moulds and Plastics and Computer Aided Modelling.*
3. *Reformulation of UC Computer Simulation: two new optional UCs - Computer Simulation - Mechanical Design and Computer Simulation - Moulds and Plastics - Option III of the new curriculum;*
4. *Removal of Option III - Rheology - part of the syllabus is transferred to Computer Simulation - Moulds and Plastics.*
5. *Name change in Option: Option III is renamed Option IV.*
6. *Adjustment in contact hours, in terms of typologies, on the UCs:*
 - 6.1 *Computer Aided Modelling (15T + 45PL)*
 - 6.2 *Computer Aided Manufacturing (15T + 45PL).*
 - 6.3 *Seminar (40S).*

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida**Mapa**

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

10.1.2.1. study programme:
Mechanical Engineering

10.1.2.2. Grau:
Licenciado

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*
Ciências de Base	CB	36	0
Ciências da Engenharia	CE	40	0
Engenharia Mecânica	EM	62	34
Ciências Complementares	CC	13	5
(4 Items)		151	39

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII – Novo plano de estudos - - 1º semestre**

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

10.2.1. Study programme:
Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Licenciado

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:
1º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

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

Curricular Units	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	Observations (5)
Análise Matemática	CB	Semestral	162	TP: 75; OT: 5	6 obrigatória
Álgebra Linear	CB	Semestral	135	TP: 60; OT: 5	5 obrigatória
Física	CB	Semestral	162	T: 30; TP: 30; PL: 15; OT: 5	6 obrigatória
Programação	CC	Semestral	162	TP: 30; PL: 45; OT: 5	6 obrigatória
Inglês	CC	Semestral	54	TP: 30; OT: 4	2 obrigatória
Química e Materiais	CB	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 6	5 obrigatória
(6 Items)					

Mapa XII – Novo plano de estudos - - 2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia Mecânica*

10.2.1. Study programme: *Mechanical Engineering*

10.2.2. Grau: *Licenciado*

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: *2º semestre*

10.2.4. Curricular year/semester/trimester: *2nd semester*

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)
Matemática Aplicada	CB	Semestral	162	TP: 60; PL: 15; OT: 6	6	obrigatória
Estatística	CB	Semestral	81	TP: 15; PL: 30; OT: 4	3	obrigatória
Desenho Técnico	CE	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	obrigatória
Tecnologia dos Materiais	CE	Semestral	162	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	6	obrigatória
Tecnologia Mecânica I	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Mecânica Aplicada	CB	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - - 3º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia Mecânica*

10.2.1. Study programme:
Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Licenciado

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:
3º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd semester

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)
Resistência dos Materiais	CE	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	obrigatória
Tecnologia Mecânica II	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Termodinâmica	CE	Semestral	135	T: 30; TP: 30; OT: 5	5	obrigatória
Mecânica dos Fluidos	CE	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	5	obrigatória
Processos de Transformação de Plásticos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Modelação Assistida por Computador	EM	Semestral	135	T: 15; PL: 45; OT: 5	5	obrigatória
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - - 4º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

10.2.1. Study programme:
Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Licenciado

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:
4º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th semester

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)
Órgãos de Máquinas I	EM	Semestral	135	T: 30; TP: 30; OT: 5	5	obrigatória
Processamento e Mecânica de Compósitos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Engenharia Assistida por Computador	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	obrigatória
Fabrico Assistido por Computador	EM	Semestral	135	T: 15; PL: 45; OT: 5	5	obrigatória
Opção I	EM	Semestral	135	T: 14; PL:45; OT: 5	5	optativa
Electrotecnia e Electrónica Industrial	CE	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - - 5º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***10.2.1. Study programme:***Mechanical Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***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:*5º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***5th semester***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)
Órgãos de Máquinas II	EM	Semestral	108	T: 30; TP: 30; OT: 5	4	obrigatória
Processos Avançados de Fabrico	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	obrigatória
Opção II	EM	Semestral	189	T: 30; PL: 45; OT: 6	7	optativa
Conceção e Desenvolvimento de Produto	EM	Semestral	108	T: 30; PL: 30; OT: 4	4	obrigatória
Opção III	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	optativa
Automação Industrial	CE	Semestral	135	T: 30; PL:30; OT: 5	5	obrigatória

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - - 6º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:**

Engenharia Mecânica

10.2.1. Study programme:
Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Licenciado

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:
6º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
6th semester

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)
Qualidade e Gestão de Recursos	CE	Semestral	108	T: 30; TP: 30; OT: 5	4	obrigatória
Gestão da Produção e Manutenção	EM	Semestral	108	T: 30; TP: 30; OT: 5	4	obrigatória
Opção IV	EM/CC	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 6	5	optativa
Seminário	CC	Semestral	81	S: 40; OT: 4	3	obrigatória
Opção V	EM	Semestral	324	(PL: 90; OT: 6) / E: 324	12	optativa
Inovação e Empreendedorismo (6 Items)	CC	Semestral	54	TP: 30; OT: 4	2	obrigatória

Mapa XII – Novo plano de estudos - Opção I - 4º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

10.2.1. Study programme:
Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Licenciado

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Opção I

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Option I

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*4th semester***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)
Desenho de Moldes e Plásticos	EM	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	optativa
Desenho de Construção Mecânica	EM	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	optativa
(2 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Opção II - 5º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***10.2.1. Study programme:***Mechanical Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Opção II***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Option II***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***5th semester***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)
Projecto de Moldes	EM	Semestral	189	T: 30; PL: 45; OT: 6	7	optativa
Projecto Mecânico	EM	Semestral	189	T: 30; PL: 45; OT: 6	7	optativa
(2 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Opção III - 5º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***10.2.1. Study programme:***Mechanical Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

*Opção III***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Option III***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***5th semester***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)
Simulação Computacional - Moldes e Plásticos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	optativa
Simulação Computacional - Projeto Mecânico	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	optativa
(2 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Opção IV - 6º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Mecânica***10.2.1. Study programme:***Mechanical Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Opção IV***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Option IV***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***6º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***6th semester***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)
Moldes e Processamento de Materiais Cerâmicos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 6	5	optativa
Redes de Fluidos	EM	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 6	5	optativa
Controlo de Gestão	CC	Semestral	135	TP: 60; OT: 4	5	optativa
(3 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Opção V - 6º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Mecânica

10.2.1. Study programme:
Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Licenciado

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Opção V

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Option V

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
6th semester

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)
Projeto Industrial	EM	Semestral	324	PL: 90; OT: 6	12	optativa
Estágio	EM	Semestral	324	E: 324	12	optativa
(2 Items)						

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 - Desenho Técnico

10.4.1.1. Unidade curricular:*Desenho Técnico***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Mário António Simões Correia: RD: 1TP:15 h, 1PL:30h, 1OT:2,5 h. RPL: 1TP:15h, 1OT: 2,5h***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***Jorge Miguel Peralta Siopa: RD: 1PL:45 h, 1OT: 2,5 h. RPL: 1PL:45h, 1OT:2,5h.***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Jorge Miguel Peralta Siopa: RD: 1PL:45 h, 1OT: 2,5 h. RPL: 1PL:45h, 1OT:2,5h.***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Competências Gerais**C1 – Capacidade de visualização e de execução da representação em perspetiva e planificada de objetos.**C2 – Capacidade de representar e interpretar desenhos de componentes e de conjuntos.**C3 – Capacidade de edição, visualização e manipulação de objetos em sistemas de desenho assistido por computador.**C4 – Capacidade de elaborar desenhos técnicos de fabricação com cotação funcional de componentes e mecanismos.**Competências Transversais**CT1 – Conhecimento da terminologia e simbologia, dos conceitos, dos componentes, dos equipamentos e das metodologias mais utilizadas em desenho técnico.***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***General Skills**C1 - Ability to view and implementation of planned and perspective representation of objects.**C2 - Ability to represent and interpret drawings of components and assemblies.**C3 - Capacity editing, viewing and manipulating objects in computer-aided design systems.**C4 - Ability to prepare technical drawings for manufacturing with dimensioning of components and mechanisms.**Transversal skills**CT1 - Knowledge of terminology and symbols, concepts, components, equipment and methods most frequently used in technical drawing.***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***1. Aspectos gerais do desenho técnico**2. Projeções ortogonais**3. Cortes e secções**4. Perspetivas**5. Cotação**6. Toleranciamento dimensional e estados de superfície**7. Introdução ao desenho de conjunto**8. Introdução ao desenho assistido por computador***10.4.1.5. Syllabus:***1. General aspects of technical drawing**2. Orthogonal projections**3. Sectional**4. Perspectives**5. Dimensioning**6. Dimensional tolerances and surface states**7. Introduction to assembly drawing**8. Introduction to computer-aided design***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***1. Aspectos gerais do desenho técnico – C1, C2**2. Projeções ortogonais – C1, C2**3. Cortes e secções – C1, C2**4. Perspetivas – C1, C2**5. Cotação – C1, C2, C4**6. Toleranciamento dimensional e estados de superfície – C1, C2**7. Introdução ao desenho de conjunto – C1, C2, C4, CT1**8. Introdução ao desenho assistido por computador – C1, C2, C3, C4, CT1*

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

1. *General aspects of technical drawing - C1, C2*
2. *Orthogonal projections - C1, C2*
3. *Sections and sectional views - C1, C2*
4. *Perspectives - C1, C2*
5. *Dimensioning principles - C1, C2*
6. *Dimensional tolerances and surface roughness indication - C1, C2*
7. *Introduction to assembly drawing - C1, C2, C4, CT1*
8. *Introduction to computer-aided design - C1, C2, C3, C4, CT1*

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 - *Presencial*
 - 1.1 - *Teórico prático (TP)*
 - 1.1.1 - *Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.*
 - 1.2. *Prática laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Resolução de problemas e realização de trabalhos laboratoriais.*
 - 1.3 - *Orientação tutorial (OT)*
 - 1.3.1 - *Acompanhamento do progresso do aluno em reuniões. Esclarecimento individual de dúvidas.*
- 2 - *Autónoma*
 - 2.1 - *Estudo bibliografia recomendada e resolução dos exercícios.*
- 3 – *Metodologia de Avaliação*
 - 3.1 - *Avaliação Contínua:*
Prova Escrita Individual (PEI) mínimo 9,0 val. + Elaboração de um dossier com oito (8) trabalhos propostos nas aulas práticas laboratoriais (TL), mínimo de 10,0 val:
*Classificação Final: $0,30*PEI+0,70*TL$*
 - 3.2 - *Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial:*
Prova Escrita Individual (PEI) mínimo 9,0 val. + Elaboração de um dossier com oito (8) trabalhos propostos nas aulas práticas laboratoriais (TL), mínima de 10,0 val:
*Classificação Final: $0,30*PEI+0,70*TL$*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 – *Classroom teaching*
 - 1.1 - *Theoretical and Practical (TP)*
 - 1.1.1 - *Exposure of the syllabus. Application examples.*
 - 1.2. *Practical and laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Troubleshooting and performance of laboratorial work.*
 - 1.3 – *Tutorial Orientation (OT)*
 - 1.3.1 - *Monitoring of student progress in individual meetings. Clarification of doubts.*
- 2 – *Autonomous learning*
 - 2.1 – *study of recommended reading and solving exercises*
- 3 – *Assessment Methodology*
 - 3.1 – *Continuous Assessment: Individual Written Test (IWT) 9.0 val. Minimum + Elaboration of a file containing eight (8) proposed laboratorial work in practical classes (LW), minimum of 10.0 val . Final grade:*
 *$0.30*IWT+0.70*LW$*
 - 3.2 – *Final Assessment: Individual Written Test (IWT) 9.0 val. Minimum + Elaboration of a file containing eight (8) proposed laboratorial work in practical classes (LW), minimum of 10.0 val. Final Rating : $0.30*IWT+0.70*LW$*

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

- 1 - *Presencial*
 - 1.1 - *Teórico prático (TP)*
 - 1.1.1 - *Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação. (C1, C2)*
 - 1.2. *Prática laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Resolução de problemas e realização de trabalhos laboratoriais. (C1, C2, C3, C4, CT1)*
 - 1.3 - *Orientação tutorial (OT)*
 - 1.3.1 - *Acompanhamento do progresso do aluno em reuniões. Esclarecimento individual de dúvidas. (C1, C2, C3, C4, CT1)*
- 2 - *Autónoma*
 - 2.1 - *Estudo bibliografia recomendada e resolução dos exercícios. (C1, C2, C4)*

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

- 1 – *Classroom teaching*
 - 1.1 - *Theoretical and Practical (TP)*
 - 1.1.1 - *Exposure of the syllabus. Application examples. (C1, C2)*
 - 1.2. *Practical and laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Troubleshooting and performance of laboratorial work. (C1, C2, C3, C4, CT1)*
 - 1.3 – *Tutorial Orientation (OT)*
 - 1.3.1 - *Monitoring of student progress in individual meetings. Clarification of doubts.(C1, C2, C3, C4, CT1)*
- 2 – *Autonomous learning*

2.1 – study of recommended reading and solving exercises (C1, C2, C4)

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Silva, Dias, Sousa, “Desenho Técnico Moderno”, Lidel Editora, 2006.
Moraes, S, Desenho Técnico Básico 3, Porto Editora, 2006
Garcia, José; AutoCAD 2006 & AutoCAD LT 2006, FCA - Editora Informática
Cunha L. V., Desenho Técnico, Fundação Calouste Gulbenkian.
Elementos de apoio fornecidos pelo docente.

Mapa XIV - Opção II - Desenho de Moldes e Plásticos

10.4.1.1. Unidade curricular:

Opção II - Desenho de Moldes e Plásticos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Manuel Matias: RD+RPL: 1T: 15 h. RD: 1PL: 45 h, 1OT:5h. RPL: 1PL:45h.

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

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

C1 - Capacidade para projetar e representar peças plásticas.
C2 - Conhecimento sobre representação de moldes de injeção para plásticos e funções dos principais componentes.
C3 - Compreender e aplicar os principais mecanismos utilizados em moldes de injeção
C4 - Capacidade para selecionar e aplicar elementos normalizados, desenvolver e modelar 3D os restantes componentes e criar uma montagem de todo o conjunto que constitui o molde.
C5 - Conhecimento da terminologia, dos conceitos, equipamentos e metodologias utilizadas na realização do projeto de peças plásticas e no projeto de moldes de injeção
C6 - Utilizar catálogos de elementos normalizados para dimensionar e selecionar componentes.
C7 - Capacidade para representar moldes de injeção e seus componentes
CT1 - Capacidade de trabalhar em equipa em ambiente laboratorial.
CT2 - Capacidade de abstração e interpretação de dados, conducente a soluções alternativas.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Ability to design and represent plastic parts.
C2 - Knowledge of representation of injection molds for plastics industry and functionality of main components.
C3 - Understand and apply the basic mechanisms used in injection molds.
C4 - Ability to select and apply standard elements, develop and execute 3D models of the other components and create an assembly of the whole set which constitutes the mold.
C5 - Knowledge of the terminology, concepts, equipment and methodologies used in carrying out the design of plastic parts and the design of the injection mold.
C6 - Ability to use catalogs of standard elements for sizing and selecting components.
C7 - Capacity to represent injection molds and components
CT1 - Ability to work in a team in a laboratory environment.
CT2 - Capacity for abstraction and interpretation of data, leading to alternative solutions.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. - Generalidades sobre a Indústria de Transformação de Plásticos
1.1 - A máquina de injeção
2. - Representação e Projeto de Peças Plásticas
2.1 - Projeto de Peças Plásticas
2.2 - Representação e dimensionamento de peças plásticas
3. - Processo de Injeção de Plásticos
3.1 - Ciclo de injeção
3.2 - Materiais
4. - Estudo e caracterização dos Moldes de Injeção
4.1 - Peças moldantes (separação cavidade/bucha)
4.2 - Lado da Injeção
4.3 - Lado da Extração
4.4 - Mecanismos (elementos móveis, balancés e outros)
5. - Componentes normalizados
5.1 - Estrutura
5.2 - Acessórios

5.3 - Outros elementos**6. - Normas para a elaboração do projeto de um molde de injeção****6.1 - Numeração e nomenclatura****6.2 - Representação de moldes de injeção****7. - Elaboração do projeto de um molde simples****10.4.1.5. Syllabus:****1. - Overview of the Plastics Processing Industry****1.1 - The injection moulding machine****2. - Representation and Design of Plastic Parts****2.1 - Design of Plastic Parts****2.2 - Representation and design of plastic parts****3. - Plastics Injection Moulding Process****3.1 - Injection Cycle****3.2 - Materials****4. - Study and characterization of Injection Moulds****4.1 - moulding parts (split cavity / core)****4.2 - Injection side****4.3 - Extraction side****4.4 - Mechanisms (slide elements, lifters and others)****5. - Standardized components****5.1 - Structure****5.2 - Accessories****5.3 - Other components****6. - Rules for the drafting of an injection mould****6.1 - Numbering and nomenclature****6.2 - Representation of injection moulds****7. - Plan and project a simple mould****10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.****1. - Generalidades sobre a Indústria de Transformação de Plásticos (C1)****1.1 - A máquina de injeção (C1 C2 C3 C4)****2. - Representação e Projeto de Peças Plásticas (C1 C5)****2.1 - Projeto de Peças Plásticas (C1 C5)****2.2 - Representação e dimensionamento de peças plásticas (C1 C5)****3. - Processo de Injeção de Plásticos (C1 C2 C3 C4 C5)****3.1 - Ciclo de injeção (C1 C5)****3.2 - Materiais (C1 C5)****4. - Estudo e caracterização dos Moldes de Injeção (C2 C3 C4 C5 C6)****4.1 - Peças moldantes (separação cavidade/bucha) (C2 C5)****4.2 - Lado da Injeção (C2 C3 C4 C5 C6)****4.3 - Lado da Extração (C2 C3 C4 C5 C6)****4.4 - Mecanismos (elementos móveis, balancés e outros) (C3 C4 C6)****5. - Componentes normalizados (C2 C4 C6 C7)****5.1 - Estrutura (C4 C6 C7)****5.2 - Acessórios (C4 C6 C7)****5.3 - Outros elementos (C7)****6. - Normas para a elaboração do projeto de um molde de injeção (C2 C5)****6.1 - Numeração e nomenclatura (C5)****6.2 - Repres. de moldes de injeção (C2 C7)****7. - Elaboração do projeto de um molde simples (C1 C2 C3 C4 C5 C6)****10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.****1. - Overview of the Plastics Processing Industry (C1)****1.1 - The injection moulding machine (C1, C2, C3, C4)****2. - Representation and Design of Plastic Parts (C1, C5)****2.1 - Design of Plastic Parts (C1, C5)****2.2 - Representation and design of plastic parts (C1, C5)****3. - Plastics Injection Moulding Process (C1, C2, C3, C4, C5)****3.1 - Injection Cycle (C1, C5)****3.2 - Materials (C1, C5)****4. - Study and characterization of Injection Moulds (C2, C3, C4, C5, C6)****4.1 - moulding parts (split cavity / core) (C2, C5)****4.2 - Injection side (C2, C3, C4, C5, C6)****4.3 - Extraction side (C2, C3, C4, C5, C6)****4.4 - Mechanisms (slide elements, lifters and others) (C3, C4, C6)****5. - Standardized components (C2, C4, C6, C7)****5.1 - Structure (C4, C6, C7)****5.2 - Accessories (C4, C6, C7)****5.3 - Other components (C7)****6. - Rules for the drafting of an injection mould (C2, C5)**

- 6.1 - *Numbering and nomenclature (C5)*
- 6.2 - *Representation of injection moulds (C2, C7)*
- 7. - *Plan and project a simple mould (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1 - *Presencial:*
 - 1.1 - *Ensino teórico (T)*
 - 1.1.1 - *Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação.*
 - 1.2 - *Prática laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Realização de trabalhos laboratoriais e projetos;*
 - 1.2.2 - *Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos.*
 - 1.2.3 - *Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia.*
 - 1.3 - *Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.*
- 2 - *Autónoma:*
 - 2.1 - *Complementar a informação da aula com pesquisa adicional*
 - 2.2 - *Realização de trabalhos práticos/projetos.*
- 3 - *Metodologia de Avaliação:*
 - 3.1 - *Avaliação Contínua/Periódica: Nota Final: 1 Provas escritas (20%) + Trabalhos Laboratoriais (80%)*
 - 3.2 - *Avaliação Final: Exame Normal, Recurso e Especial: Trabalhos Laboratoriais (30%) + Provas escrita (70%)*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1 - *Classroom teaching:*
 - 1.1 - *Theoretical (T)*
 - 1.1.1 - *Presentation of the syllabus. Application examples.*
 - 1.2 - *Laboratory Practice (PL)*
 - 1.2.1 - *Conducting laboratory assignments and projects;*
 - 1.2.2 - *Application of acquired concepts to solving real problems.*
 - 1.2.3 - *Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy.*
 - 1.3 - *Orientation tutorial (OT) - orientation of the individual work of the students and clarify doubts.*
- 2 - *Autonomous:*
 - 2.1 - *Supplementary information of class with additional research*
 - 2.2 - *Practical assignments / projects.*
- 3 - *Evaluation Methodology:*
 - 3.1 - *Continuous Assessment / Periodic: Final Note: 1 Written test (20%) + Laboratorial works (80%)*
 - 3.2 - *Final Assessment: Exams: Laboratorial Work (30%) + Written test (70%)*

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

- 1 - *Presencial:*
 - 1.1 - *Ensino teórico (T)*
 - 1.1.1 - *Exposição dos conteúdos programáticos. Exemplos de aplicação (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 1.2 - *Prática laboratorial (PL)*
 - 1.2.1 - *Realização de trabalhos laboratoriais e projetos (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 1.2.2 - *Aplicação dos conceitos adquiridos à resolução de problemas concretos (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 1.2.3 - *Pesquisa e recolha de informação, desenvolvimento de capacidade crítica na análise de resultados e de autonomia (C2, C4, C6)*
 - 1.3 - *Orientação tutorial (OT) - orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
- 2 - *Autónoma:*
 - 2.1 - *Complementar a informação da aula com pesquisa adicional (C2, C4, C6)*
 - 2.2 - *Realização de trabalhos práticos/projetos (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

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

- 1 - *Classroom teaching:*
 - 1.1 - *Theoretical (T)*
 - 1.1.1 - *Presentation of the syllabus. Application examples (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 1.2 - *Laboratory Practice (PL)*
 - 1.2.1 - *Conducting laboratory assignments and projects (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 1.2.2 - *Application of acquired concepts to solving real problems (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
 - 1.2.3 - *Research and information gathering, development of critical skills in the analysis of results and autonomy (C2, C4, C6)*
 - 1.3 - *Orientation tutorial (OT) - orientation of the individual work of the students and clarify doubts (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

2 - Autonomous:2.1 - *Supplementary information of class with additional research (C2, C4, C6)*2.2 - *Practical assignments / projects (C1, C2, C3, C4, C5, C6)***10.4.1.9. Bibliografia principal:***Browser of management and deployment of educational contents.**Study elements provided by the teacher.**Berrins, M. L. , Plastic Engineering Handbook of the Society of the Plastics Industry, Van Nostran Reinhold Pub, 1991.**Malloy, R. A., Plastic Part Design for Injection Molding - An Introduction, SPE Pub, 1994.**CENTIMFE, Manual do Projectista para Moldes de Injecção de Plástico, 2003.**Menges / Mohren, How to make injection molds, Hanser publications, 2000.**Jack Avery, Injection Molding Alternatives, Hanser publications.***Mapa XIV - Modelação Assistida por Computador****10.4.1.1. Unidade curricular:***Modelação Assistida por Computador***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Pedro Manuel da Conceição Custódio: RD: 1T:30 h, 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1PL:30h, 1OT:5h.***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***Nuno Miguel Carpinteiro André: RD: 2PL:30h, 1OT.***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Nuno Miguel Carpinteiro André: RD: 2PL:30h, 1OT.***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1 - Conhecimento das tecnologias existentes para a Conceção, Projecto e**Desenvolvimento de produto num ambiente de Produção Integrada por Computador (CIM).**C2 - Ganhar familiaridade com a utilização de softwares de CAD na concepção, desenvolvimento de produtos e representação de componentes mecânicos.**C3 - Conhecimentos de Modelação Geométrica aplicada, com especial ênfase, da modelação tridimensional (3D), sólida e paramétrica.**C4 - Conhecimento de formatos para troca de informação de CAD com outras aplicações informáticas de Engenharia.**C5 - Compreensão da necessidade e capacidades dos softwares para gestão de dados de produtos (PDM/PLM).**C6 – Selecionar o software de CAD mais adequado ao produto que pretende desenvolver e às eventuais necessidades posteriores de informação (para Fabrico, Análise e Simulação etc.).**C7 - Aquisição de espírito crítico relativamente às diversas ofertas de software de CAD existentes no mercado.***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***C1 - Generic knowledge of the computational technologies of conception, design and development of Product in an environment of Computer Integrated Manufacturing (CIM).**C2 - Knowledge of applied Geometric Modeling, with special emphasis the three-dimensional (3D), solid and parametric modelling. Understanding the intrinsic advantages and disadvantages to each type of modelling.**C3 - Knowledge of formats for CAD information exchange.**C4 - Understanding the needs and capabilities of softwares of Product Data Management and Product Life Management (PDM / PLM).**C5 - Selecting the most appropriate CAD software to develop a product considering the posterior needs of information (for manufacturing, analysis, simulation etc.).**C6 - Acquisition of critical capabilities of analyze of the several CAD softwares existing in the market.**C7 - Acquiring familiarity with the use of CAD software in the design, product development and representation of mechanical components.***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***Teórica:**1 - Introdução à Modelação Assistida por Computador**2 - Modelação Geométrica em CAD/CAM/CAE**3 - Formatos Neutros - Troca de informação entre sistemas de CAD/CAM**4 - Aplicações informáticas de Gestão de Produto (PDM/PLM)**5 – Introdução à Engenharia Inversa e a Prototipagem rápida**6 – A modelação em CAD e a Engenharia Concorrente ou Simultânea**Prática:*

- 1 - *Princípios básicos das aplicações CAD baseadas em modelação sólida.*
- 2 - *Modelação em CAD de peças/componentes isolados. Definição nos modelos de tolerâncias dimensionais, tolerâncias geométricas e de acabamento de superfícies.*
- 3 - *Modelação de conjuntos de componentes mecânicos.*
- 4 - *Obtenção de desenhos 2D para produção incluindo cotação completa.*

10.4.1.5. Syllabus:

Theoretical:

- 1 - *Introduction to Computer Aided Design*
- 2 - *Geometric Modelling for CAD/CAM/CAE*
- 3 - *Neutral Formats - Exchange of information between systems CAD/CAM/CAE*
- 4 - *Product Data Management/ Product Life Management (PDM / PLM)*
- 5 - *Introduction to Reverse Engineering and Rapid Prototyping*
- 6 - *CAD Modeling and Simultaneous/Concurrent Engineering*

Practice:

- 1 - *Basic principles of solid-based CAD softwares*
- 2 - *Modelling in CAD of parts/components. Dimensioning and Tolerancing. Geometric Dimensioning and Tolerancing (GDT)*
- 3 - *Assembly of mechanical components.*
- 4 - *Obtaining 2D drawings for production. Full dimensioning.*

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

Teórica:

- 1 - *Introdução à Modelação Assistida por Computador (C1,C6,C7)*
- 2 - *Modelação Geométrica em CAD/CAM/CAE (C3,C6,C7)*
- 3 - *Formatos Neutros - Troca de informação entre sistemas de CAD/CAM (C4,C3)*
- 4 - *Aplicações informáticas de Gestão de Produto (PDM/PLM) (C1,C5)*
- 5 - *Introdução à Engenharia Inversa e a Prototipagem rápida (C1,C6,C7)*
- 6 - *A modelação em CAD e a Engenharia Concorrente ou Simultânea (C1,C6,C7)*

Prática:

- 1 - *Princípios básicos das aplicações CAD baseadas em modelação sólida. (C1,C3,C6,C7)*
- 2 - *Modelação em CAD de peças/componentes isolados. Definição nos modelos de tolerâncias dimensionais, tolerâncias geométricas e de acabamento de superfícies. (C2,C3,C6)*
- 3 - *Modelação de conjuntos de componentes mecânicos. (C2,C3,C6)*
- 4 - *Obtenção de desenhos 2D para produção incluindo cotação completa. (C2,C3,C6)"*

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

Theoretical:

- 1 - *Introduction to Computer Aided Design (C1,C5,C6)*
- 2 - *Geometric Modelling for CAD/CAM/CAE (C2,C5,C6)*
- 3 - *Neutral Formats - Exchange of information between systems CAD/CAM/CAE (C3,C2)*
- 4 - *Product Data Management/ Product Life Management (PDM / PLM) (C1,C4)*
- 5 - *Introduction to Reverse Engineering and Rapid Prototyping (C1,C5,C2)*
- 6 - *CAD Modelling and Simultaneous/Concurrent Engineering (C1,C5,C2)*

Practice:

- 1 - *Basic principles of solid-based CAD softwares (C1,C2,C5,C2)*
- 2 - *Modeling in CAD of parts/components. Dimensioning and Tolerancing. Geometric Dimensioning and Tolerancing (GDT) (C7,C2,C5)*
- 3 - *Assembly of mechanical components. (C7,C2,C5)*
- 4 - *Obtaining 2D drawings for production. Full dimensioning. (C7,C2,C5)*

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 - *Presencial*

1.1 - *Teórico (T) - Apresentação e explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático com recurso a acetatos ("Powerpoints", Vídeos). Estas sessões deverão ser interactivas proporcionando a reflexão e análise crítica dos conteúdos.*

1.2 - *Prática laboratorial (PL): Metodologias de trabalho com software de CAD. Execução de tutoriais.*

1.3 - *Orientação tutorial (OT) - Orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.*

2 - *Autónoma*

2.1 - *Na plataforma de apoio à EaD - "Moodle" os alunos são convidados a ler textos complementares relativos aos conteúdos teóricos e convidados a participar ativamente nos respetivos fóruns.*

2.2 - *Os estudantes deverão desenvolver parte do projecto final prático de forma autónoma.*

3 - *Metodologia de Avaliação:*

3.1 - *Avaliação Contínua/Periódica: 2 Testes parciais (40%) + Projecto final e relatório (60 %)*

3.2 - *Avaliação Final: Exame Final (40%) + Projecto final e relatório (60 %)*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 - *Classroom teaching:*

1.1 - *Theoretical (T): Presentation of concepts specified in the syllabus. Sessions should be interactive by*

asking questions encourage the reflection and critical analysis of content.

1.2 – Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of CAD allowing competencies to enhance knowledge autonomously.

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous Learning:

2.1 - Using the platform ""Moodle"" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums.

2.2 - Students will develop practical part of the final project independently.

3 - Assessment methodologies:

3.1 - Continuous / Periodic Assessment: - Two partial tests or final exam (40%) + Final project with report (60%)

3.2 - Final assessment: Two partial tests or final exam (40%) + Final project with report (60%)

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

1 - Presencial

1.1 - Teórico (T) - Apresentação e explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático com recurso a acetatos (""Powerpoints"", Vídeos). Estas sessões deverão ser interactivas proporcionando a reflexão e análise crítica dos conteúdos. (C1,C3,C4,C5)

1.2 - Prática laboratorial (PL): Metodologias de trabalho com software de CAD. Execução de tutoriais. (C2,C3,C6,C7)

1.3 - Orientação tutorial (OT) - Orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autónoma

2.1 - Na plataforma de apoio à EaD - ""Moodle"" os alunos são convidados a ler textos complementares relativos aos conteúdos teóricos e convidados a participar ativamente nos respetivos fóruns.

2.2 - Os estudantes deverão desenvolver parte do projeto final prático de forma autónoma. (C2,C6,C7)

3 - Recursos:

3.1 - Componente teórica:

Sala de aula normal preferencialmente com projetor vídeo (C1,C3,C4,C5)

3.2 - Componente Prática-Laboratorial:

Laboratório de Projecto de Engenharia Mecânica equipado com Computadores onde estejam instalados softwares de CAD com modelação baseada em sólidos (Tipo: ""Solidworks"", ""Inventor"" ou ""SolidEdge""). (C2,C3,C6,C7)

3.3 - Plataforma de gestão e disponibilização de conteúdos pedagógicos (Moodle).

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

1 - Classroom teaching:

1.1 - Theoretical (T): Presentation of concepts specified in the syllabus. Sessions should be interactive by asking questions encourage to the reflection and critical analysis of content. (C1, C2, C3, C4)

1.2 – Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of CAD allowing later have competencies to enhance knowledge autonomously. (C2,C5,C6,C7)

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous Learning:

2.1 - Using the platform ""Moodle"" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums.

2.2 - Students will develop practical part of the final project independently. (C5,C6,C7)

3 - Resources:

3.1 - Theoretical:

Normal classroom with video projector (C1, C2, C3, C4)

3.2 - Practical Component:

Laboratory equipped with computers where are installed CAD softwares based in solid modelling (type: ""Solidworks"", ""Inventor"" or ""SolidEdge"") (C2, C5, C6,C7)

3.3 - Software ""Moodle

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Lectures:

- Notes and texts prepared by the teacher.

- ""PowerPoints"" used in lectures.

- Texts and discussion forums placed on the platform ""Moodle"".

- ""CAD / CAM Theory and Practice"", Zeid, I., McGraw - Hill, 1991.

Practices:

- Notes prepared and collected by the teacher and placed on the platform ""Moodle""

- CAD software Manuals

- CAD softwares tutorials

Mapa XIV - Opção III - Simulação Computacional - Moldes e Plásticos

10.4.1.1. Unidade curricular:

Opção III - Simulação Computacional - Moldes e Plásticos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Manuel da Conceição Custódio: RD: 1T:30h, 2PL:30h 1OT:5h. RPL: 1T:30h, 1PL:30h, 1OT:5h.

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

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

Competências gerais:

C1 - Compreender os fenómenos de transferência de calor associados aos processos de transformação de polímeros principalmente na injeção de plásticos;

C2 – Compreender os princípios reológicos associados ao escoamento de polímeros principalmente no processo de injeção

C3 – Capacidade de utilizar softwares comerciais para simulação de processos de transformação de polímeros.

C4 - Capacidade de interpretar com espírito crítico os resultados obtidos das análises.

Competências transversais:

CT1 - Capacidade de estudar autonomamente;

CT2 - Capacidade de trabalhar em equipa;

CT3 - Capacidade de comunicação escrita.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives/skills:

C1 - Understand the phenomena of heat transfer processes associated with processing of polymers especially in plastics injection;

C2 - Understanding the rheological principles associated with the flow of polymers

C3 - Ability to use commercial software of simulation of processing polymers.

C4 - Ability to interpret, critically, the results obtained from the analyses.

Transversal skills:

CT1. Ability to study/work autonomously;

CT2. Ability to work as a team;

CT3. Ability in writing reports.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Fenómenos de Transferência de Calor. Revisão geral.

1.1 -Transferência de calor em moldes de injeção Descrição dos principais processos físicos associados. Condutibilidade térmica. Calor específico.

1.2 - Processos térmicos associados ao sistema de arrefecimento.

2 - Introdução à Reologia.

2.1 - Escoamento de fluidos newtonianos e não newtonianos. Viscosidade e Taxa de corte.

2.2 -Parâmetros que afetam as propriedades reológicas

3 - Simulação computacional do processo de injeção

3.1 - Principais códigos comerciais.

3.2 - Pré processamento: Definição dos modelos. Definição da alimentação e do sistema de arrefecimento.

Criação da malha de elementos finitos. Bases de dados e seleção de materiais. Definição das condições de processamento.

3.3 - Análise do processo de injeção: Enchimento, compactação, arrefecimento e estudo de empenos.

3.4 - Interpretação dos resultados obtidos.

10.4.1.5. Syllabus:

1 - Heat Transfer Phenomena.

1.1-Heat transfer in injection moulds. Description of the main physical processes associated.

Thermal conductivity. Specific heat.

1.2 - Thermal processes associated with the cooling system.

2 - Introduction to Rheology.

2.1 - Flow of Newtonian and non-Newtonian fluids. Viscosity and Shear Rate .

2.2 Parameters that affect the rheological properties

3 - Computer simulation of the injection process

3.1 - Major commercial codes.

3.2 - Pre processing: Definition of the models. Definition of runners and the cooling system.

Creating finite element mesh. Databases and selection of materials.

Definition of processing conditions.

3.3 - Analysis of the injection process: Filling, Packing, Cooling and warpage.

3.4 - Interpretation of results.

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

1 - Fenómenos de Transferência de Calor. Revisão geral. (C1,C3,C4, CT1, CT2, CT3)

1.1 -Transferência de calor em moldes de injeção Descrição dos principais processos físicos associados.

Condutibilidade térmica. Calor específico.

1.2 - Processos térmicos associados ao sistema de arrefecimento.

2 - Introdução à Reologia. (C2,C3,C4, CT1, CT2, CT3)

2.1 - Escoamento de fluidos newtonianos e não newtonianos. Viscosidade e Taxa de corte.

2.2 -Parâmetros que afectam as propriedades reológicas

3 - Simulação computacional do processo de injeção (C3, C4, CT1, CT2, CT3)

3.1 - Principais códigos comerciais.

3.2 - Pré processamento: Definição dos modelos. Definição da alimentação e do sistema de arrefecimento.

Criação da malha de elementos finitos. Bases de dados e seleção de materiais. Definição das condições de processamento.

3.3 - Análise do processo de injeção: Enchimento, compactação, arrefecimento e estudo de empenos.

3.4 - Interpretação dos resultados obtidos.

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

1 - Heat Transfer Phenomena. (C1,C3,C4, CT1, CT2, CT3)

1.1-Heat transfer in injection moulds. Description of the main physical processes associated.

Thermal conductivity. Specific heat.

1.2 - Thermal processes associated with the cooling system.

2 - Introduction to Rheology. (C2,C3,C4, CT1, CT2, CT3)

2.1 - Flow of Newtonian and non-Newtonian fluids. Viscosity and Shear Rate .

2.2 Parameters that affect the rheological properties

3 - Computer simulation of the injection process (C3, C4, CT1, CT2, CT3)

3.1 - Major commercial codes.

3.2 - Preprocessing: Definition of the models. Definition of runners and the cooling system.

Creating finite element mesh. Databases and selection of materials.

Definition of processing conditions.

3.3 - Analysis of the injection process: Filling, Packing, Cooling and warpage.

3.4 - Interpretation of results.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 - Presencial

1.1 - Teórico (T) - Apresentação e explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático. Estas sessões deverão ser interativas proporcionando a reflexão e análise crítica dos conteúdos.

1.2 - Prática laboratorial (PL): Metodologias de trabalho com software de simulação reológica. Execução de tutoriais.

1.3 - Orientação tutorial (OT) - Orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autónoma

2.1 - Na plataforma de apoio à EaD - "Moodle" os alunos são convidados a ler textos relativos aos conteúdos teóricos e convidados a participar activamente nos respetivos fóruns.

2.2 - Os estudantes deverão desenvolver parte do projeto final prático de forma autónoma.

3 - Metodologia de Avaliação:

3.1 - Avaliação Contínua/Periódica: 1 Teste (30%) + 1 Trabalho de índole teórica (20%) + Projeto final e relatório (50 %)

3.2 - Avaliação Final: Exame Final (30%) + Trabalho de índole teórica (20%) + Projeto final e relatório (50 %)

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 - Classroom teaching:

1.1 - Theoretical (T): Presentation of concepts specified in the syllabus. Sessions should be interactive by asking questions encourage to the reflection and critical analysis of content.

1.2 – Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of comercial softwares autonomously.

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous Learning:

2.1 - Using the platform ""Moodle"" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums.

2.2 - Students will develop practical part of the final project independently.

3 - Assessment methodologies:

3.1 - Continuous / Periodic Assessment: 1 Test (30%) + 1 Theoretical work (20%) + Final project with report (60%)

3.2 - Final assessment: 1 Exam (30%) + 1 Theoretical work (20%) + Final project with report (60%)

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

1 - Presencial

1.1 - Teórico (T) - Apresentação e explicação dos conceitos teóricos previstos no conteúdo programático. Estas sessões deverão ser interativas proporcionando a reflexão e análise crítica dos conteúdos. (C1, C2, C3, CT1, CT2, CT3)

1.2 - Prática laboratorial (PL): Metodologias de trabalho com software de simulação reológica. Execução de tutoriais. (C3, C4, CT1, CT2,CT3)

1.3 - Orientação tutorial (OT) - Orientação do trabalho individual dos alunos e esclarecimento de dúvidas.

2 - Autónoma

2.1 - Na plataforma de apoio à EaD - "Moodle" os alunos são convidados a ler textos complementares relativos aos conteúdos teóricos e convidados a participar ativamente nos respetivos fóruns. (CT1, CT2)

2.2 - Os estudantes deverão desenvolver parte do projeto final prático de forma autónoma. (C3, C4, CT1, CT2, CT3)

3 - Recursos:**3.1 - Componente teórica:**

Sala de aula normal preferencialmente com projetor vídeo (C1,C2,C3)

3.2 - Componente Prática-Laboratorial:

Laboratório de Projeto de Engenharia Mecânica equipado com Computadores onde estejam instalados softwares de simulação computacional. (C3,C4)

3.3 - Plataforma de gestão e disponibilização de conteúdos pedagógicos (Moodle). (C1, C2, C3, CT1, CT2, CT3)

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**1 - Classroom teaching:**

1.1 - Theoretical (T): Presentation of concepts specified in the syllabus. Sessions should be interactive by asking questions encourage to the reflection and critical analysis of content. (C1, C2, C3, CT1, CT2, CT3)

1.2 – Practical-laboratorial classes (PL): Executions of tutorials that allow students to acquire basic knowledge in the use of commercial softwares autonomously. (C3, C4, CT1, CT2,CT3)

1.3 - Tutorial orientation (OT) - Clarification of doubts in small groups or individually.

2 - Autonomous Learning:

2.1 - Using the platform ""Moodle"" students are encouraged to read theoretical complementary texts and invited to actively participate in forums. . (CT1, CT2)

2.2 - Students will develop practical part of the final project independently. (C3, C4, CT1, CT2, CT3)

3 - Resources:**3.1 - Theoretical:**

Normal classroom with video projector (C1,C2,C3)

3.2 - Practical Component:

Laboratory equipped with computers where are installed commercial softwares de CAE (C3,C4)

3.3 - Software "Moodle".). (C1, C2, C3, CT1, CT2, CT3)

10.4.1.9. Bibliografia principal:**Teóricas:**

- Apontamentos diversos redigida pelo docente.
- Acetatos ("PowerPoints") utilizados nas aulas teóricas.
- Textos e fóruns de discussão colocados na plataforma ""Moodle"".
- Kennedy, Peter, "Flow Analysis of Injection Molds", Hanser
- Menges, How to Make Injection Molds", Hanser

Práticas:

Apontamentos elaborados e coligidos pelo docente e colocados na plataforma ""Moodle""

Guias dos softwares utilizados

Tutoriais dos softwares utilizados

Mapa XIV - Opção III - Simulação Computacional - Projeto Mecânico**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Opção III - Simulação Computacional - Projeto Mecânico

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Rui Miguel Barreiros Ruben: RD+RPL: 1T:30h, OT:5h.

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

João Manuel Matias: RD: 1PL:15h. RPL: 1PL:15h.

Jorge Miguel Peralta Siopa: RD: 1PL:15h. RPL: 1PL:15h.

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

João Manuel Matias: RD: 1PL:15h. RPL: 1PL:15h.

Jorge Miguel Peralta Siopa: RD: 1PL:15h. RPL: 1PL:15h.

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**Objetivos/Competências:**

- C1. Compreensão dos princípios variacionais;**
- C2. Capacidade para interpretar e resolver problemas estruturais utilizando códigos comerciais;**
- C3. Capacidade em usar espírito crítico na análise de resultados numéricos;**
- C4. Capacidade para interpretar e resolver problemas não-lineares usando códigos comerciais.**

Competências transversais:

- CT1. Capacidade de estudar autonomamente;*
- CT2. Capacidade de trabalhar em equipa;*
- CT3. Capacidade de comunicação escrita.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*Objectives/skills:*

- C1. Knowledge and understanding of variational principles;*
- C2. Ability to interpret and solve structural problems using commercial software;*
- C3. Capacity to use critical thinking in the analysis of numerical results;*
- C4. Ability to solve non-linear problems using commercial software.*

Transversal skills:

- CT1. Ability to study/work autonomously;*
- CT2. Ability to work as a team;*
- CT3. Ability in writing reports.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – Introdução ao método dos elementos finitos*
- 2 – Formulação integral e métodos variacionais*
 - 2.1 – O porquê dos integrais*
 - 2.2 – Formulação fraca de problemas de fronteira*
 - 2.3 – Métodos variacionais de aproximação*
 - 2.3.1 – Método de Rayleigh-Ritz*
 - 2.3.2 – Método de Galerkin*
 - 2.3.3 – Método de Petrov-Galerkin*
 - 2.3.4 – Método dos mínimos quadrados*
- 3 – Passos básicos do método dos elementos finitos*
- 4 – Problemas unidimensionais*
 - 4.1 – Introdução*
 - 4.2 – Elemento barra*
 - 4.3 – Elemento viga*
- 5 – Elasticidade plana*
 - 5.1 – Definição do problema*
 - 5.2 – Elemento triangular de 3 nós*
 - 5.3 – Elemento quadrilátero de 4 nós*
 - 5.4 – Formulação isoparamétrica*
- 6 – Problemas tridimensionais*
 - 6.1 – Elemento tetraédrico de 4 nós*
 - 6.2 – Elemento hexaédrico de 8 nós*
- 7 – Integração numérica*
 - 7.1 – Método de Gauss*
 - 7.2 – Integração reduzida*
- 8 – Introdução aos problemas não-lineares*
 - 8.1 – Contacto*
 - 8.2 – Plasticidade*
 - 8.3 – Viscoelasticidade*
 - 8.4 – Hiper-elasticidade*

10.4.1.5. Syllabus:

- 1 – Introduction to the finite element method*
- 2 – Integral formulation and variational methods*
 - 2.1 – Weighted-integral statements*
 - 2.2 – Weak formulation of boundary value problems*
 - 2.3 – Variational methods*
 - 2.3.1 – Rayleigh-Ritz*
 - 2.3.2 – Galerkin*
 - 2.3.3 – Petrov-Galerkin*
 - 2.3.4 – Least-squares*
- 3 – Basic steps of the finite element method*
- 4 – One-dimension problems*
 - 4.1 – Introduction*
 - 4.2 – Truss*
 - 4.3 – Beam*
- 5 – Plane elasticity*
 - 5.1 – Problem definition*
 - 5.2 – Triangular element with 3 nodes*
 - 5.3 – Quadrilateral element with 4 nodes*
 - 5.4 – Isoparametric formulation*

- 6 – *Tridimensional problems*
- 6.1 – *Tetrahedral element with 4 nodes*
- 6.2 – *Hexahedral element with 8 nodes*
- 7 – *Numerical integration*
- 7.1 – *Gauss method*
- 7.2 – *Reduced integration*
- 8 – *Introduction to non-linear problems*
- 8.1 – *Contact*
- 8.2 – *Plasticity*
- 8.3 – *Viscoelasticity*
- 8.4 – *Hyperelasticity*

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

- 1 – *Introdução ao método dos elementos finitos (C1,CT1)*
- 2 – *Formulação integral e métodos variacionais (C1,CT1,CT2,CT3)*
- 3 – *Passos básicos do método dos elementos finitos (C2,CT1)*
- 4 – *Problemas unidimensionais (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 5 – *Elasticidade plana (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 6 – *Problemas tridimensionais (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 7 – *Integração numérica (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 8 – *Introdução aos problemas não-lineares (C3,C4,CT1,CT2,CT3)*

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

- 1 – *Introduction to the finite element method (C1,CT1)*
- 2 – *Integral formulation and variational methods (C1,CT1,CT2,CT3)*
- 3 – *Basic steps of the finite element method (C2,CT1)*
- 4 – *One-dimension problems (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 5 – *Plane elasticity (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 6 – *Tridimensional problems (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 7 – *Numerical integration (C2,C3,CT1,CT2,CT3)*
- 8 – *Introduction to non-linear problems (C3,C4,CT1,CT2,CT3)*

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Presencial:

- 1.1 *Teórico (T) – Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos;*
- 1.2 *Prático e laboratorial (PL) – Utilização de programas comerciais de elementos finitos e de programação matemática, realização de exercícios e realização de trabalhos computacionais de grupo;*
- 1.3 *Orientação tutorial (OT) – Esclarecimento de dúvidas.*

2. Aprendizagem Autónoma:

- 2.1. *Estudo – Leitura da bibliografia recomendada e realização de exercícios;*
- 2.2. *E-aprendizagem*

3. Metodologias de avaliação

- 3.1 *Avaliação periódica: 40% - dois trabalhos computacionais (20%+20%) + 60% - um teste escrito. Nota mínima no teste ou nos trabalhos: 8 valores*
- 3.2 *Avaliação final: 40% – dois trabalhos computacionais (20%+20%) + 60% – um exame escrito. Nota mínima no teste ou nos trabalhos: 8 valores*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. Classroom Teaching:

- 1.1. *Theoretical (T) – Presentation and discussion of syllabus;*
- 1.2. *Laboratorial and Practical (PL)– Application of finite element and mathematical programming commercial software, resolution of exercises, and make computational group works;*
- 1.3. *Tutorial Orientation (OT) – Clarification of doubts.*

2. Autonomous Learning:

- 2.1. *Study – Reading of recommended bibliography for the course and resolution of some exercises;*
- 2.2. *E-learning*

3. Assessment Methodologies

- 3.1 *Periodic assessment: 40% - two computational works (20%+20%) + 60% - one written test. Minimum classification in test and works: 8 val.*
- 3.2 *Final assessment: 40% – two computational works (20%+20%) + 60% - one written test. Minimum classification in test and works: 8 val.*

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

1. Presencial:

- 1.1 *Teórico (T) – Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C1,C2,C3,C4);*

1.2. *Prático e laboratorial (PL) – Utilização de programas comerciais de elementos finitos e de programação matemática, realização de exercícios e realização de trabalhos computacionais de grupo (C1,C2,C3,C4,CT2,CT3);*
 1.3. *Orientação tutorial (OT) – Esclarecimento de dúvidas (C1,C2,C3,C4,CT3).*

2. Aprendizagem Autónoma:

2.1. *Estudo – Leitura da bibliografia recomendada e realização de exercícios (C1,C2,C3,C4,CT1,CT2);*
 2.2. *E-aprendizagem (C4)*

3. Recursos:

3.1 *Sala de aula com quadro branco e projetor (C1,C3)*
 3.2 *Laboratório com computadores com software comercial de elementos finitos (Abaqus e Ansys) e de programação matemática (SciLab e Matlab) (C2,C3,C4,CT2)*

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

1. Classroom Teaching:

1.1. *Theoretical (T) – Presentation and discussion of syllabus (C1,C2,C3,C4);*
 1.2. *Laboratorial and Practical (PL)– Application of finite element and mathematical programming commercial software, resolution of exercises, and make computational group works (C1,C2,C3,C4,CT2,CT3);*
 1.3. *Tutorial Orientation (OT) – Clarification of doubts (C1,C2,C3,C4,CT3).*

2. Autonomous Learning:

2.1. *Study – Reading of recommended bibliography for the course and resolution of some exercises (C1,C2,C3,C4,CT1,CT2);*
 2.2. *E-learning (C4)*

3. Resources:

3.1 *Class room with white board and overhead projector (C1,C3)*
 3.2 *Laboratory with computers with comercial finite element (Abaqus and Ansys), mathematical programming software (SciLab and Matlab) and rheological analysis (C2,C3,C4,CT2)*

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- Reddy, J. N., “An Introduction to the Finite Element Method” 3 edition, McGraw-Hill, 2005
 - Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, E. M., “Concepts and Applications of Finite Element Analysis” 4 edition, Wiley, 2001
 - Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L., Zhu, J.Z., “The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals” 7 edition, Butterworth-Heinemann, 2013
 - Zienkiewicz, O.C., Taylor, D.D., Fox, “The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics” 7 edition, Butterworth-Heinemann, 2013
 - Wriggers, P., “Computational Contact Mechanics” 2 edition, Springer, 2006

Mapa XIV - Opção V - Estágio

10.4.1.1. Unidade curricular:

Opção V - Estágio

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Mário Henriques Pereira: 0h

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A UC de estágio tem um Orientador no local de estágio e um Supervisor no DEM

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

The curricular unit of Intern-ship has a Advisor on at intern-ship company and a Supervisor from the DEM.

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

Pretende-se que os alunos integrem conhecimentos adquiridos em diversas áreas do curso de Engenharia mecânica de forma a desenvolver trabalho em contexto empresarial. Assim, os objetivos de aprendizagem são os seguintes:

CT = Competências Transversais

CT1. Capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do plano de estudos, de forma integrada, na resolução de problemas em Engenharia Mecânica.

CT2. Capacidade de conceber e desenvolver novos produtos ou soluções que respondam às necessidades das empresas.

CT3. Capacidade de compreensão e sentido crítico na de resolução de problemas reais das empresas ao nível da conceção e implementação novas soluções industriais, bem como otimizar as existentes.

CT4. Capacidade de adoção de metodologias e procedimentos de carácter científico na resolução de problemas.

CT5. Capacidade de integração em equipas multidisciplinares e em ambientes de trabalho Industriais.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students integrate knowledge from different areas of mechanical engineering course in order to develop work in a business context. Thus, the learning objectives are the following:

CT = Transversal skills

CT1. Ability to apply knowledge acquired during the course in an integrated manner, in order to solve problems related to mechanical engineering.

CT2. Ability to design and develop new products and solutions that meet the needs of the companies.

CT3. Ability to understand and critical thinking in solving real problems of companies in terms of designing and implementing new industrial solutions and optimize existing ones.

CT4. Ability to adopt methods, and procedures, of a scientific nature in solving problems.

CT5. Integration capacity in multidisciplinary teams and in industrial work environments.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Pretende-se que os alunos integrem conhecimentos adquiridos em diversas áreas do curso de Engenharia mecânica de forma a desenvolver trabalho em contexto empresarial. Assim, os conteúdos programáticos a abordar na UC são:

1. Integração dos conhecimentos adquiridos em diversas áreas do curso de Engenharia Mecânica de modo a desenvolver o estágio de engenharia que responda às reais necessidades da indústria.

10.4.1.5. Syllabus:

It is intended that students integrate knowledge from different areas of mechanical engineering course in order to develop work in a industrial context. Thus, the programmatic approach at curricular unit contents is:

1. Integration of acquired knowledge in various areas of Mechanical Engineering course in order to develop the engineering intern-ship that meets the real needs of the industry.

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

Durante a realização do estágio os conteúdos programáticos vão relacionar-se com os objetivos definidas para a unidade curricular da seguinte forma:

1. Integração dos conhecimentos adquiridos em diversas áreas do curso de Engenharia Mecânica de modo a desenvolver o estágio de engenharia que responda às reais necessidades da indústria. (CT1, CT2, CT3; CT4; CT5).

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

It is intended that students integrate knowledge from different areas of mechanical engineering course in order to develop work in a industrial context. Thus, the programmatic approach at curricular unit contents is:

1. Integration of acquired knowledge in various areas of Mechanical Engineering course in order to develop the engineering intern-ship that meets the real needs of the industry. (CT1, CT2, CT3; CT4; CT5).

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 Presencial:

1.1 Estágio (E)

1.1.1 Aplicação dos conhecimentos adquiridos à resolução de problemas reais industriais.

1.1.2 Aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de investigação.

2 Metodologias de Avaliação

2.1 Elaboração de um relatório de Estágio

2.2 Apresentação e discussão pública.

2.3 A avaliação da UC é realizada da seguinte forma:

2.3.1 Avaliação de desempenho pessoal e profissional do aluno a efetuar pelo Orientador (40% da nota final);

2.3.2 Avaliação do desempenho, aplicação de conhecimentos e clareza de exposição de assuntos sob a forma de relatório final escrito, por parte do Supervisor (40% da nota final);

2.3.3 Avaliação da apresentação oral do trabalho, por parte de um Júri de avaliação (20% da nota final)

2.3.4 Nota Final = 0,4xNota do Orientador + 0,4xNota do Supervisor + 0,2xNota do Júri de Avaliação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 Attendance

1.1 Intern-ship (E)

1.1.1 Application of acquired knowledge to solve real industrial problems;

1.1.2 Application of acquired knowledge in research works.

2 Assessment Methodologies

2.1 Preparation of a intern-ship report;

2.2 Presentation and public discussion;

2.3 Assessment of curricular unit is performed as follows:

- 2.3.1 Assessment of personal and professional performance of the student by the Advisor (40 % of final grade);*
- 2.3.2 Performance evaluation, application of knowledge and clarity of exposition of topics in the form of final report written by the Supervisor (40 % of final grade);*
- 2.3.3 Evaluation of oral presentation, by the jury of review (20 % of final grade);*
- 2.3.4 Final Grade = 0.4 x Advisor grade + 0.4 x Supervisor grade + 0.2 x Jury grade.*

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

1 Presencial:

1.1 Estágio (E) (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

1.1.1 Aplicação dos conhecimentos adquiridos à resolução de problemas reais empresariais.

1.1.2 Aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de investigação

O aluno é orientado com linhas de ação gerais a seguir, sendo incentivado a desenvolver o trabalho de forma autónoma. É efetuado um acompanhamento regular por parte do Orientador e do Supervisor.

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

1 Attendance

1.1 Intern ship (E) (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)

1.1.1 Application of acquired knowledge to solve real industrial problems;

1.1.2 Application of acquired knowledge in research works.

The student is guided to follow the general lines of action, and encouraged to develop work autonomously .

Regular monitoring is done by the Advisor and the Supervisor.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Elementos bibliográficos a indicar pelo Orientador e Supervisor de Estágio, devidamente contextualizados com a temática abordada no estágio