

# ACEF/1314/19322 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**

*Instituto Politécnico De Viseu*

**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 Viseu*

**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):**

*Despacho n.º 7825/2012 publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 110 — 6 de Junho de 2012.*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Ciências da Engenharia*

**A6. Main scientific area of the study programme:**

*Engineering Sciences*

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

*521*

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

*N/A*

**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:**

*N/A*

**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:**

*45*

### A11. Condições de acesso e ingresso:

*O ingresso no curso pressupõe que os candidatos reúnam os requisitos gerais de acesso ao ensino superior*

*público, por uma das seguintes vias:*

*a) Concurso nacional;*

*b) Concursos especiais:*

*i) Titulares das provas especialmente adequadas destinadas a avaliar a capacidade para a frequência do ensino superior dos Maiores de 23 anos;*

*ii) Titulares de cursos superiores, cursos médios ou de um diploma de especialização tecnológica;*

*c) Regimes especiais;*

*d) Regimes de Mudança de curso, transferência e reingresso.*

*As provas de ingresso necessárias para a candidatura através do concurso nacional são:*

*Matemática (16) e Física e Química (07)*

### A11. Entry Requirements:

*The entry to this 1st cycle of studies requires that applicants meet the general requirements for access to public higher education, by one of the following ways:*

*a) National candidature;*

*b) Special candidature:*

*i) Exams for applicants over 23 years;*

*ii) Holders of university graduations, graduate students having a technology diploma;*

*c) Special procedures;*

*d) Graduation Change procedures, transfer and re-entry.*

*The entrance exams required for the application through the national candidature are:*

*Mathematics (16) and Physics and Chemistry (07)*

## 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):**

Não aplicável

## A13. Estrutura curricular

### Mapa I - N/A

---

#### 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):**  
N/A

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

**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	42	0
Mecânica e Materiais	MM	54	0
Fluidos e Energia	FE	36	0
Electricidade, Electrónica e Sistemas	EES	24	0
Gestão Industrial	GI	12	0
Projecto (Mecânica e Materiais/Fluidos e Energia Electricidade, Electrónica e Sistemas/Gestão Industrial)	P	12	0
<b>(6 Items)</b>		<b>180</b>	<b>0</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - N/A - 1ºAno/1ºSemestre

**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):**  
N/A

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

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*1ºAno/1ºSemestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*1st Year/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 I	CB	S	159	T-19,5;TP-39	6	N/A
Ciência e Engenharia de Materiais I	MM	S	159	T-19,5; TP-26; PL-19,5	6	N/A
Desenho Técnico I	CB	S	172	TP-65	6.5	N/A
Mecânica I	CB	S	159	T-13 ;TP-32,5 ;PL-19,5	6	N/A

Álgebra Linear e Geometria Analítica (5 Items)	CB	S	133	T-19,5 ;TP-32,5	5	N/A
---	----	---	-----	-----------------	---	-----

## Mapa II - N/A - 1ºAno/2ºSemestre

### 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):

*N/A*

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

*N/A*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1ºAno/2ºSemestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st Year / 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)
Análise Matemática II	CB	S	159	T-19.5; TP-39	6	N/A
Ciência e Engenharia de Materiais II	MM	S	159	T-19,5; TP-26; PL-19.5	6	N/A
Desenho Técnico II	CB	S	172	TP-65	6.5	N/A
Electricidade	EES	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Mecânica II	CB	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
(5 Items)						

## Mapa II - N/A - 2ºAno/1ºSemestre

### 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):

*N/A*

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

*N/A*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*2ºAno/1ºSemestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**

*2nd Year / 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)
Gestão da Produção e dos Materiais	GI	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Termodinâmica Aplicada	FE	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Electrónica e Instrumentação	EES	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Resistência dos Materiais	MM	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Desenho de Máquinas	MM	S	159	T-13; TP-26; PL-32.5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa II - N/A - 2ºAno/2ºSemestre**

**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):**

*N/A*

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

*N/A*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*2ºAno/2ºSemestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**

*2nd Year / 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)
Instalações e Máquinas Eléctricas	EES	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Mecânica dos Fluidos	FE	S	159		6	N/A

				T-13; TP-32,5; PL-19.		
Gestão da Manutenção Industrial e Controlo da Qualidade	GI	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Órgãos de Máquinas I	MM	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A
Transferência de Calor e Massa (5 Items)	FE	S	159	T-13; TP-32,5; PL-19.5	6	N/A

## Mapa II - N/A - 3ºAno/1ºSemestre

### 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):

*N/A*

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

*N/A*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*3ºAno/1ºSemestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*3rd Year / 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)
Automação e Controlo	CE	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5	6	N/A
Energias Renováveis	FE	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5	6	N/A
Projecto I	P	S	159	T-13; TP-45,5; OT-29,5	6	N/A
Tecnologia Mecânica I	MM	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5;	6	N/A
Órgãos de Máquinas II	MM	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

## Mapa II - N/A - 3ºAno/2ºSemestre

### 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):**  
*N/A*

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

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3ºAno/2ºSemestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd Year / 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)
Projecto II	P	S	159	TP-58,5; OT-29,5	6	N/A
Máquinas Térmicas	FE	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5	6	N/A
Tecnologia Mecânica II	MM	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5	6	N/A
Combustão e Bioenergia	FE	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5	6	N/A
Elementos de Mecânica Estrutural	MM	S	159	T-13; TP-26; PL-19.5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa II - N/A - 3º Ano/1º Semestre (Ciclo de estudos cessante)**

---

**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):**  
*N/A*

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

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3º Ano/1º Semestre (Ciclo de estudos cessante)*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd Year/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)
Automação e Controlo	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Gestão da Produção e dos Materiais	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Projeto I	CE	S	159	PL-52; OT-26	6	
Tecnologia Mecânica III	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Transferência de Calor e Massa	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa II - N/A - 3º Ano/2º Semestre (Ciclo de estudos cessante)****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):***N/A***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N/A***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano/2º Semestre (Ciclo de estudos cessante)***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/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)
Combustíveis e Lubrificantes	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Elementos de Mecânica Estrutural (OPÇÃO I)	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Instalações e Automatismos Elétricos	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Máquinas Térmicas	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Órgãos de Máquinas II (OPÇÃO II)	CE	S	159	T-13; TP-19,5; PL-19.5; OT-26	6	
Projeto II	CE	S	159	TP-52; OT-26	6	
<b>(6 Items)</b>						

## Perguntas A15 a A16

**A15. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**A15.1. Se outro, especifique:**

*Associado ao regime diurno funciona uma turma com horário pós-laboral.*

**A15.1. If other, specify:**

*Simultaneously with the daytime classes regime, there is a after-working classes*

**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)**

*João Luís Monney de Sá Paiva, José Manuel Neto Salgueiro Marques*

## 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 de Viseu do Instituto Politécnico de Viseu.*

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

[A19\\_Regulamento Geral para a Creditação - ESTGV.pdf](#)

A20. Observações:

*Siglas:*

*IPV - Instituto Politécnico de Viseu*

*ESTGV - Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu*

*DEMG I - Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial*

*ADIV - Associação para o Desenvolvimento e Investigação de Viseu*

*ANET - Associação Nacional de Engenheiros Técnicos*

*OET - Ordem dos Engenheiros Técnicos*

*UC - Unidade Curricular*

*EM - Engenharia Mecânica*

*CTC - Conselho Técnico-Científico*

*NAEM - Núcleo de Alunos de Engenharia e Gestão Industrial*

*CAQ - Comissão para a Avaliação e Qualidade*

*ComAQ - Comissão para a Avaliação e qualidade*

*MPGQ - Manual de Garantia da Qualidade*

*ACERT - Associação Cultural e Recreativa de Tondela*

*SIADAP - Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho na Administração Pública*

*ULB - Unidade Lectiva de Base*

*IEFP - Instituto de Emprego e Formação Profissional*

*FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia*

*SIVA - Serviço de Inserção na Vida Activa*

*Tendo em vista o cumprimento dos requisitos legais estipulados no RJIES no que se refere à composição do corpo docente, o IPV criou em 2009 um programa de formação com a atribuição de bolsas de doutoramento a todos os docentes que se quiseram candidatar cujo plano de doutoramento fosse considerado relevante para os cursos em funcionamento pelo Conselho Técnico-Científico das respectivas Escolas. O IPV tem vindo a apoiar 151 docentes, dos quais 36 já entregaram a tese ou concluíram o respectivo doutoramento. Na ESTGV têm usufruído desse apoio 68 docentes, dos quais 13 já entregaram a tese ou concluíram o respectivo doutoramento.*

*O somatório das percentagens no quadro " 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos Pais" é inferior a 100%, pois a escolaridade de alguns Pais não se enquadra em nenhum dos itens.*

*Além da procura do ciclo de estudos referida no quadro 5.1.3, destaca-se o número de alunos que ingressou no curso por outro tipo de regimes/concursos de acesso, nomeadamente, pelos regimes de reingresso/transferência/mudança de curso e por concursos especiais, i.e., maiores de 23 anos, titulares de cursos superiores e titulares de diploma de especialização tecnológica. Nos últimos 3 anos lectivos ingressaram por essa no ciclo de estudos um total de: 7 alunos em 2011/2012; 10 alunos em 2012/2013 e 27 alunos em 2013/2014*

O plano de estudos do 3º ano do curso apresentado só entra em funcionamento no ano lectivo de 2014/2015 em virtude de se estar a atravessar um processo de transição, resultante da reestruturação curricular, que se iniciou no ano lectivo de 2012/2013 e termina no ano lectivo de 2014/2015. Assim, as carga horárias dos docentes e as respectivas fichas das UC do 3º ano correspondem ao plano de estudos cessante. No ponto 6.2.1 constam, para além das fichas das UC do 3º ano do plano cessante, que ainda vigoram, as fichas das UC, do 3º ano do plano apresentado, que entram em funcionamento no ano lectivo de 2014/2015.

## **A20. Observations:**

### *Acronyms:*

*IPV - Polytechnic Institute of Viseu*

*ESTGV - School of Management and Technology of Viseu*

*DEMGI - Department of Mechanical Engineering and Industrial Management*

*ADIV - Association for Research and Development of Viseu*

*ANET - National Association of Technical Engineers*

*OET - Association of Technical Engineers*

*CU - Curricular Unit*

*ME – Mechanical Engineering*

*CTC – Technic and Scientific Council*

*SRCME – Students Representative Council of Mechanical Engineering.*

*CAQ – Council to Evaluation and Quality*

*ComAQ – Commission to Evaluation and Quality*

*MPGQ – Guaranty Quality Manual*

*ACERT – Cultural and Recreative Association of Tondela*

*SIADAP – Integrated System of Performance Evaluation on Public Administration*

*ULB – Basic Curricular Unit*

*Given the legal requirements stipulated in RJIES, regarding the composition of the academic staff, the IPV created in 2009 a training program with the assignment of PhD scholarships to all lecturers who wanted to apply for doctoral programs, whose plan was considered relevant for the courses by the Technical and Scientific Council of the respective schools. The IPV has been supporting 151 Faculty members, of which 24 have already concluded their respective doctoral programs.*

*The sum of the percentages in table “5.1.1.4, Socio-economic background (parents’ education and professional situation)” is less than 100%, because the educational attainment of some parents does not fit in any of the items.*

*Besides the demand of the study cycle given in Table 5.1.3, there is a number of students who entered in the study cycle through other regimes of access, particularly, through the regimes for readmission/transfer and change of graduation and other special regimes as people older than 23 years old, or holders of higher education and technological specialization graduations. Over the past three years, 44 students enrolled the ME degree using one of those special regime ( 7 students in 2011/2012, 10 students in 2012/2013 e 27 students in 2013/2014)*

*The study plan for the 3th year of the course will only start in the academic year of 2014/2015, once there is a transition process going on due to a curricular restructuring that began in the academic year of 2012/2013 and ends in 2014/2015. So, the Faculty’s hour load and their 3rd year curricular unit’s files correspond to the study plan now ending.*

*In the section 6.2.1 are listed not only the 3rd year curricular units files from the study plan still running, but also the ones from the new plan, that will start in 2014/2015*

## **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 objectivo mais geral visado pelo curso em Engenharia Mecânica é a formação de recursos humanos nos vários domínios desta área científica, com as qualificações necessárias, espírito crítico e ética profissional, para responder às necessidades tecnológicas das empresas e organizações económicas,*

nomeadamente as da região, e assim participar no esforço do país, para aumentar a competitividade da sua actividade económica, em particular no campo tecnológico e industrial. A sua estrutura curricular alicerça-se numa sólida base de matemática, física e desenho, de modo a permitir a obtenção de uma formação técnica e científica de nível superior nos domínios dos materiais, tecnologias, construções mecânicas, energia, automação e da gestão e manutenção industrial.

### **1.1. Study programme's generic objectives.**

*The main objective pursued by the Mechanical Engineering degree is the training of human resources in the various fields of this scientific area, showing the necessary skills, critical thinking and professional ethics, to respond to the technological needs of enterprises and economic organizations, particularly those in the region, and thus participate in the country's effort to increase the competitiveness of its economic activity, particularly in the technological and industrial field. The course structure is based on a solid foundation of mathematics, physics and design, to permit the student to achieve the technical and scientific training at a higher level in the fields of materials, technologies, mechanical engineering, energy, automation, and also the industrial management and maintenance.*

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

*A Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV), unidade orgânica integrada no IPV, é um centro de criação, difusão e transmissão de cultura, ciência e tecnologia, articulando as suas actividades nos domínios do ensino, da formação profissional, da investigação e da prestação de serviços à comunidade. A ESTGV rege-se*

*por padrões de qualidade que asseguram formação adequada às necessidades da comunidade em que se insere.*

*A ESTGV prossegue os seus objectivos nos domínios genéricos da ciência, nomeadamente nos domínios das*

*engenharias, das tecnologias e da gestão, visando:*

*A formação de profissionais com elevado nível de preparação no aspecto humano, cultural, científico e técnico;*

*A realização de actividades de investigação fundamental e aplicada;*

*A prestação de serviços à comunidade, numa perspectiva de valorização recíproca, nos seus domínios específicos de intervenção: o intercâmbio cultural, científico e técnico com instituições congéneres ou que visem objectivos semelhantes; e a contribuição, no seu âmbito de actividades, para o desenvolvimento da região em que se insere e do país, da cooperação internacional e da compreensão entre os povos.*

*Os objectivos enunciados articulam-se com as três áreas em que se desenvolve a actividade do ensino politécnico em Portugal: ensino; investigação, desenvolvimento e inovação; e ligação ao meio.*

*Uma das atribuições da ESTGV é a realização de ciclos de estudos conducentes à obtenção do grau de licenciado e de mestre, bem como de outros cursos pós-secundários, nos termos da lei.*

*O Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial da ESTGV, enquanto unidade de ensino, de investigação, de prestação de serviços à comunidade e de divulgação do saber, tem afectos dois cursos de 1.º ciclo de estudos e um curso de 2.º ciclo de estudos.*

*Neste contexto e em coerência com a missão e estratégia da instituição, o curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica visa, com os seus objectivos, incrementar o número de jovens com qualificação específica na região, dotando-os de competências transversais nas áreas da Engenharia Mecânica, contribuindo, desta forma, para a melhoria da qualidade e da competência técnica das empresas.*

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

*The Polytechnic Institute of Viseu (IPV) is a public educational institution whose mission consists of high-level training of people, the production and dissemination of knowledge, and the cultural, artistic, technological and scientific development of its students, within a framework of international standard. The School of Technology and Management of Viseu (ESTGV), as an organic unity integrated in IPV, is a center for creation, dissemination and transmission of culture, science and technology, coordinating their activities in education, training, research and provision of services to the community. The ESTGV is ruled by quality standards that ensure training appropriate to the needs of the community in which it is inserted.*

*ESTGV pursues its objectives in the generic domains of science, namely concerning engineering, technologies and management, with the following purposes: training highly prepared professionals, namely concerning human, cultural, scientific and technical features; developing fundamental and applied research activities; providing services to the community in its specific domains of intervention and in a mutual valorization perspective; cultural, scientific and technical interchange with similar institutions or that aim similar objectives; and contribution within its scope of activities for the development of the country and region in which it operates as well as for the international cooperation and understanding between peoples. The objectives listed are linked to the three areas in which polytechnic education in Portugal develops its activity, namely: (i) education, (ii) research, development and innovation, (iii) connection to the surrounding community. One of the responsibilities of ESTGV is to provide graduation and post-graduation courses as well as other post-secondary courses.*

*The Mechanical Engineering and Industrial Management Department of ESTGV, is a unit devoted to teaching, research, provision of services to the community and dissemination of knowledge, having two*

*graduation degrees and one Master degree. Therefore, in coherence with the mission and strategy of the institution, the graduation in Mechanical Engineering intends to increase in the region the number of young people with specific expertise, providing them with transversal skills on the mechanical engineering areas, thus contributing to improve the quality and expertise of the companies.*

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

*Os meios de divulgação dos objectivos aos docentes e estudantes do curso são preferencialmente os seguintes: a página da Internet do Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão industrial, as brochuras promocionais do ciclo de estudos que se encontram no secretariado do departamento e a sessão de recepção aos novos alunos, que é feita no início de cada ano lectivo.*

*Refira-se ainda que, no início de cada semestre, são realizadas reuniões com todos os docentes do departamento e com o núcleo de alunos do curso. Além destas reuniões periódicas, são ainda realizadas reuniões das diferentes secções, reuniões com os docentes e com os alunos do curso sempre que tal se justificar.*

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

*The means by which the students and lecturers involved in the study cycle are informed of its objectives are preferentially the following ones: Internet site of the Department of Mechanical Engineering and Industrial Management, the promotional pamphlets of the study cycle which can be found in the department secretariat and the reception day to the new students, which is made at the beginning of each academic year.*

*It should be also noted that at the beginning of each semester and when it is necessary meetings are held with Faculty and students. In addition to these regular meetings are also held meetings of the various sections and meetings with Faculty and/or students of the graduation where this is justified.*

## **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.**

*A Licenciatura em EM dispõe de um Director de Curso responsável por assegurar e garantir o bom e efectivo funcionamento das actividades lectivas relacionadas com o respectivo curso.*

*O DEMGI inclui na sua organização interna um Conselho de Departamento cujas competências incluem o apoio ao Director de Departamento na definição das estratégias científicas e pedagógicas. O Departamento está estruturado em Secções, organizadas por áreas científicas: Física, Mecânica e Materiais, Electricidade, Electrónica e Sistemas, Flúidos e Energia e Gestão Industrial. Cada uma das secções é responsável pela revisão, verificação e actualização dos conteúdos programáticos das UCs que lhe estão afectas, garantido a sua coerência intercurricular e a adequabilidade aos objectivos do curso.*

*De acordo com os estatutos da ESTGV, a distribuição do serviço docente e eventual reestruturação são da responsabilidade do Presidente da ESTGV mediante proposta do DD, carecendo sempre da aprovação por parte do CTC.*

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

*The Graduation in ME has a Director responsible for ensuring a proper and effective functioning of academic activities related to the graduation. The DEMGI includes in his internal organization a Board Department whose responsibilities include supporting the Department director in the definition of scientific and pedagogical strategies. The Department is divided into sections, organized by scientific areas: Physics, Mechanics and Materials, Electricity, Electronics and Systems, Fluid and Energy and Industrial Management. Each section is responsible for reviewing, verifying and updating the syllabus of their respective UCs, ensuring their intercurricular consistency and suitability to the graduation objectives.*

*According to the ESTGV statutes, the distribution of the higher education hours and possible restructuring are of the ESTGV President responsibility under the proposal of the Department director, and always lacking the approval by the Technical and Scientific Council.*

#### **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.**

*São realizadas reuniões, sempre que se justifiquem, entre o DD, o Director de Curso e o Núcleo de Alunos (NAEM), ou entre o Director de curso e o NAEM. Estas reuniões visam, fundamentalmente: a análise da satisfação dos alunos, os pontos fortes e fracos e possíveis alterações; discussão e análise de propostas por parte do NAEM ou da Direcção de departamento/curso quanto à realização de potenciais eventos científicos no âmbito do curso. Sempre que necessário, o NAEM é consultado no âmbito do*

funcionamento do curso, nomeadamente horários e mapas de avaliação. O DEMGI tem promovido inquéritos aos seus ex-alunos, para aferir a adequabilidade das competências adquiridas pelos mesmos ao longo do curso face às necessidades reais do mercado de trabalho. Semestralmente são realizados inquéritos de avaliação às UCs, a alunos e docentes. A opinião dos docentes é ainda ouvida no âmbito das Secções que integram o DEMGI bem como em reuniões plenárias com periodicidade semestral (no mínimo).

### **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.**

*Meetings are held, if or when necessary, between the DD, the Graduation Director and the Students Representative Council of the ME degree (SRCME), or only between the Director and the SRCME. These meetings have two goals: the analysis of student satisfaction, strengths and weaknesses and possible changes, and discussion and analysis of proposals by the SRCME or department/graduation Director concerning the implementation of potential scientific events within the scope of ME. When necessary, the SRCME is consulted to give their opinion about subjects of interest to the ME degree, namely schedules and maps assessment. The DEMGI has been promoting surveys to their former students, to assess the adequacy of the skills acquired during the graduation to the real needs of the market. Surveys are conducted every six months to review the CU's, to students and Faculty. The Faculty's opinions are still heard within the DEMGI Sections, as well as in plenary meetings every six months.*

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

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

*Compete ao Conselho para a Avaliação e Qualidade (CAQ) a definição estratégica das políticas institucionais para a avaliação e qualidade. Cabe-lhe coordenar processos de auto-avaliação e avaliação externa do desempenho do IPV, propor normas de avaliação e definir padrões de qualidade.*

*Na ESTGV existe uma Comissão para Avaliação e Qualidade de ensino e investigação à qual cabe desenvolver e acompanhar os processos de avaliação e de implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade em articulação com o CAQ.*

*A ESTGV promove a correta definição dos objectivos de aprendizagem de cada unidade curricular do curso e as formas de avaliação das aprendizagens, aprovando anualmente, no Conselho Técnico-Científico, os programas das UC's, que são disponibilizados pelo docente no início da sua leccionação. A comunicação docente/aluno em cada UC do ciclo de estudos é facilitada pela utilização da plataforma Moodle, onde o docente coloca os diversos materiais de apoio, bem como os sumários.*

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

*The Council for Assessment and Quality (CAQ) is entrusted with the strategic definition of the institutional policies for assessment and quality. This council is responsible for the coordination of self and external performance assessment procedures for PIV, propose valuation and quality standards.*

*In ESTGV there is a committee for assessment and quality of lectures and research, which is responsible for developing and monitoring the assessment process and the implementation of Internal Quality Assurance System together with the CAQ.*

*ESTGV promotes the correct definition of learning outcomes in each module of the course and lecturing and assessment methodologies, approving annually at the Scientific-Technical Council, the curricular units programs, which are provided by the head Faculty at the beginning of the school year. Faculty / student communication in each CU of the course is facilitated by the Moodle platform, where different resources as well as summaries are made available.*

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

*Os responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade na Unidade Orgânica são o seu Presidente, Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes, o Vice-Presidente, António Ventura Gouveia, apoiados pela Comissão para a Avaliação e Qualidade (ComAQ).*

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

*The main responsibility for implementing assessment and quality mechanisms in the Organic Unit lies with the President, Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes and Vice-President, António Ventura Gouveia, supported by the Committee for Assessment and Quality (ComAQ).*

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

*No final de cada período lectivo são aplicados inquéritos a estudantes e a docentes e os resultados, assim como a análise crítica do funcionamento da UC são apresentados ao responsável pelo departamento. Sempre que identificadas ações de melhoria a implementação cabe ao docente e a respectiva monitorização ao departamento. Em intervalos regulares são também aplicados inquéritos a diplomados e*

a entidades empregadoras.

Anualmente são realizadas auditorias internas, sendo os relatórios disponibilizados ao presidente da UO, e recolhidos os dados dos indicadores do sigq.

A avaliação periódica do ciclo de estudos seguirá o procedimento de acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos, que pode ser consultado no Manual de Garantia da Qualidade do IPV (MPGQ).

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

*At the end of each semester, surveys are applied to students and Faculty and results, along with a critical analysis of the operation of the curricular unit, are presented to the head of the department. When identified, improvement actions shall be implemented by Faculty and monitored by the head of the department. At regular intervals, graduate and employers are also asked to respond to institutional surveys. Annually, internal audits are undertaken, and reports are available to the OU Presidents, and data is collected for calculating the indicators of the iqas.*

*The monitoring and periodic evaluation of study cycle will follow the procedures defined on the Quality Assurance Manual of the PIV (AQMP).*

### **2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade**

<http://www.ipv.pt/MGQ/mgq200612a.htm>

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

*Os resultados da avaliação regular dos cursos são comunicados, após aprovação, pelo Presidente da Unidade Orgânica ao Presidente do IPV e ao Conselho para a Avaliação e Qualidade (CAQ) e são usados para a definição de acções de melhoria. A implementação destas acções é feita pelo docente e monitorizada pelo departamento responsável pelo ciclo de estudo, a quem cabe a elaboração dos respectivos planos de acção. É feita no final do ano lectivo uma análise dos resultados. A monitorização é efectuada anualmente, através da realização de auditorias internas.*

*A partir dos resultados da revisão periódica do ciclo de estudos e caso se entenda ser necessário, proceder-se-á a algumas modificações com vista à sua melhoria. A ESTGV e o departamento terão em conta o "feedback " proveniente de antigos alunos, empregadores e outros parceiros externos relevantes, para servir de base à tomada de decisões quanto à manutenção, actualização ou renovação da oferta formativa.*

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

*The results of the periodic evaluation of the study cycle are disclosed to the PIV President and Council for Assessment and Quality and are used to define improvement actions. These actions are implemented by the Faculty and monitored by the department responsible for the graduation, which is responsible for the preparation of the respective action plans. Annually, internal audits are undertaken to monitor the implementation.*

*From the results of the periodic review of the study cycle will be undertaken, if necessary, some modifications in order to improve it. ESTGV and the department will take into account the feedback from students, employers and other relevant external partners' to serve as a basis for decisions regarding the maintenance, upgrading or renewal of the training offer.*

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

*Sistema de Informação (SI) da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) informou o IPV que o Conselho de Administração da A3ES decidiu favoravelmente ao pedido de acreditação preliminar (processo n.º CEF/0910/19322).*

*O Curso de Engenharia Mecânica foi avaliado e registado pela ANET - Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (atual OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos).*

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

*The Information System (IS) from the Agency for Assessment and Accreditation of Higher Education (A3ES) reported the IPV via email 13.12.2011 that the Board of A3ES had decided favourably to the request for preliminary accreditation (Case n.º. CEF/0910/19322).*

*Graduation in Mechanical Engineering was assessed and registered by the ANET - National Association of Technical Engineers (Current OET - Association of Technical Engineers).*

## **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.).

<b>Mapa VI - Instalações físicas / Map VI - Spaces</b>	
<b>Tipo de Espaço / Type of space</b>	<b>Área / Area (m2)</b>
6 salas com projector e computador	775
Sala de Desenho com 36 Estiradores, computador e projector	101.6
Sala de Projecto com 2 computadores	23.9
Laboratório de Informática com 16 computadores e projector	51.7
Laboratório de Termodinâmica e Transferência de Calor	95.6
Laboratório de Pneumática e Oleohidráulica com computador e projector	72.6
Laboratório de Automação e Electrónica	71.1
Laboratório de Física com computador e projector	72.6
Laboratório de Mecânica e Materiais com computador e projector	131.6
Laboratório de Mecânica dos Fluidos e Máquinas Térmicas com computador e projector	95.6
Laboratório de Gestão Industrial com 16 computadores e projector	77
Laboratório de CAD com 20 computadores e projector	78.7
Pavilhão Oficinal Gabriel Afonso	361.9
Biblioteca com 1 sala geral de leitura, 2 gabinetes de trabalho em grupo, 1 sala de trabalho em grupo, 1 sala de estudo individual e hemeroteca	438
1 laboratório de informática com 39 computadores para uso geral dos alunos em períodos extra sala de aula	94.5

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

<b>Mapa VII - Equipamentos e materiais / Map VII - Equipments and materials</b>	
<b>Equipamentos e materiais / Equipment and materials</b>	<b>Número / Number</b>
Agitador de peneiros	1
Analisador de gases	5
Autómato	2
Balança	6
Bancada de Electropneumática	1
Bancada de Instrumentação e Controlo	1
Bancada de pneumática	1
Bancada experimental de hidráulica	1
Bancada de trabalho	39
Banho de Ultrasons c/temporizador de potência 50W	1
Centro de maquinação CNC	1
Computadores	54
Detector de Ruído	1
Detector ultra-sónico movimento CBR	1
Equipamento de soldadura	3
Equipamento para estudo das propriedades físicas de líquidos, sólidos e gases	4
Equipamento para estudos de ar condicionado	2
Equipamento para trabalhar metais com arranque de apara	8
Equipamento para trabalhar metais sem arranque de apara	3
Equipamento para estudo das propriedades físicas dos metais	6
Equipamento de medição de grandezas eléctricas	20
Equipamento de medição de grandezas físicas (P, T, HR)	4
Equipamento para estudo da Estática	1
Equipamento para estudo de Cinemática e Dinâmica de rotação	8
Equipamento para estudo de fenómenos de Transferência de Calor	7
Equipamento para estudo de escoamento de fluidos	8

Fonte de alimentação	6
Gerador de sinal	6
Mufra	4
Sistema de alimentação por vibração	1
Sistema de aquisição de dados	9
Bancada de controlo, comando, e protecção para motor eléctrico trifásico	1
Osciloscópios	1
Analizador GA-12- versão com dois sensores para O2 e CO para medição de O2, CO e CO2	1
Aparelho para calibração de pressões	1
Aparelho para estudo de escoamento em orifícios (1), aparelho para medição de caudais (1), Aparelho para estudos de regimes de escoamento (1)	1
Banca Hidráulica	1
Dispositivo didáctico para estudo de turbinas e bombas (1), Dispositivo para estudo da pressão hidrostática (1)	2
Modelo de bombas de injeção a diesel	1
Modelo de motor com quatro cilindros (1), Modelo de motor de combustão (1), Modelo de motor de explosão (1), Modelo de motor de pistão rotativo - Wankel (1), Modelo de motor a dois tempos (1) e Modelo de turbina a gás (1)	1
Permutador de calor de tubos concêntricos	1
Placa de orifício (1), Sistema de estudo de perdas de água (1), Tina de ondas (1), Tubo de Venturi com tomas de pressão (1)	4
Estação de carga de gás refrigerante completa (1), Máquina de fazer cones em tubos de cobre (1), 5 m2 de pavimento radiante a água com todos os acessórios de leitura e controlo de temperatura (1), caldeira a gás para apoio acumulador e aquecimento central (1)	4
Aparelho para determinação de calores específicos (1), Painel Solar(1), Analisadores de oxigénio (1), Dispositivo de Complemento de Estudo de Calores Específicos de Líquidos e Sólidos (1)	4
Aparelho para estudo de Vapor de Água a Alta Temperatura (1), Aparelho para estudo de Transferência de Calor por Convecção (1), Aparelho para estudo de Transferência de Calor por Condução (1), Aparelho para estudo de Condutibilidade Térmica de Líquidos e Gases (1)	4
Dispositivo para estudo da Convecção em Líquidos (1), Equipamentos de Expansão Térmica com Gerador de Vapor (2), Equipamento para estudo de Entalpia de Combustão (1), Máquina Frigorífica (1)	5
Aparelho de Ar condicionado equipado com equipamento de Medição e Monitorização, Temperatura, Visor e Pressões (1), Painel Solar Plano, com acumulador de de 200 l e 2 serpentinas (1)	2
Aparelho para realização de esforços em barras curvas (1), Aparelho para determinação de reacções em vigas (1), Aparelho para determinação de tensões de corte (1), Aparelho para determinação de torção em cilindros (1), aparelho para determinação do momento flector (1)	5
Aparelho para ensaios de fadiga - flexão plana (1), Aparelho para estudo de fricção em correias (1), Modelo para estudo de esforços em estruturas metálicas apoiadas e suspensas (1)	3
Máquina de Corte por Diamante (1), Polideira/Lixadeira (1), Microdurómetro (1), Máquina Universal de Ensaios à Tracção (1), Microscópio óptico (1)	5

## 3.2 Parcerias

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

*Actualmente o curso de licenciatura em Engenharia Mecânica possui acordos bilaterais com as seguintes instituições europeias de ensino superior:*

*Universidad de Zaragoza-Espanha*

*Università degli Studi di Firenze-Itália*

*Vilnius Gediminas Technical University – Lituânia*

*Bialystok University of Technology – Polónia*

*Estes acordos dizem respeito a mobilidade de alunos (com duração de um ou dois semestres), mobilidade de docentes (missões de ensino de curta duração ou missão de formação em instituição de ensino superior) e ainda mobilidade de não docentes na modalidade de formação em instituição de ensino superior.*

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*Currently the Mechanical Engineering degree has bilateral agreements with the following European institutions of higher education:*

*Universidad de Zaragoza-Spain*

*Università degli Studi di Firenze-Italy*

*Vilnius Gediminas Technical University –Lithuania*

*Bialystok University of Technology – Poland*

*These agreements concern the mobility of students (for periods of one or two semesters), mobility of teachers*

*(short duration teaching assignments or training assignments in higher education institutions) and also nonteaching staff mobility in the form of training assignments in higher education institutions.*

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

*N/A*

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

*N/A*

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

*A ESTGV estabeleceu recentemente um protocolo no âmbito de um CET, com o Instituto de Emprego e Formação Profissional, no sentido de disponibilizar vagas para o prosseguimento de estudos no curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica aos alunos dessa instituição que concluíam o CET de Gestão da Produção (Supervisor da Produção) – Indústria Metalúrgica e Metalomecânica. O protocolo visa, ainda, garantir a qualidade técnica e pedagógica da formação, através de uma Comissão de Avaliação e Acompanhamento designada pelo DEMGI. Está em curso a preparação de um outro protocolo, também no âmbito de um CET em Tecnologia e Manutenção Automóvel, com a Escola Secundária Felismina Alcântara, de Mangualde.*

*O DEMGI tem participado na iniciativa “Dias Abertos” do IPV que acolhe um número elevado de alunos, professores e psicólogos, provenientes de várias escolas secundárias e que se destina à divulgação, entre outros, deste ciclo de estudos.*

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

*ESTGV has recently established a protocol in the scope of a CET, with the Institute of Employment and Professional Training, in order to provide vacancies to pursue the studies in the Degree in Engineering and Industrial Management to the students of that institution who complete the CET in Production Management (Production Supervisor) - Metallurgical and Metalworking Industry. The protocol also intends to ensure technical and pedagogical quality of the CET, through a Monitoring and Evaluation Committee designated by DEMGI. It is in preparation another protocol, also in the scope of a CET in Technology and Automotive Maintenance, with Secondary School Felismina Alcântara, in Mangualde.*

*Moreover, to promote the graduation in EIM, the department has participated, every year, in the initiative "Open Days" of IPV which hosts a large number of students, Faculty and psychologists from several high schools.*

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

*No âmbito das actividades de promoção e interação com a comunidade em geral, são organizados regularmente eventos de carácter científico abertos a toda a comunidade, i.e., alunos e ex-alunos da ESTGV,*

*empresas, técnicos e profissionais. Para estes eventos são convidadas personalidades de renome (meio académico e empresarial) relacionadas com os temas escolhidos.*

*Ao longo do curso, os alunos têm oportunidade de participar em diversas visitas de estudo, com acompanhamento técnico especializado por parte das empresas/entidades visitadas.*

*São realizados regularmente inquéritos às necessidades das empresas em termos de formação; Quando solicitado, o Departamento presta serviços especializados ao exterior (exemplos de empresas: ACERT; Hospital de S. Teotónio; Marcovil; Labesfal-Fresenius);*

*O DEMGI apoia o recrutamento de finalistas e recém-licenciados em Engenharia Mecânica, através da divulgação de solicitações por parte de empresas que contactam o DEMGI.*

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

*Under the activities of promotion and interaction with the community in general, events are regularly organized, open to the entire scientific community, ie, students and former students of ESTGV, companies, technicians and professionals. For these events are invited renowned personalities (in academia and industry) related to the chosen themes.*

*Throughout the graduation, students have the opportunity to participate in several field trips with expert technical support from the companies/entities visited;*

*Surveys are regularly conducted to companies in order to know their needs in terms of training;*

*When requested, the Department provides specialized services to external companies/entities (some examples are: ACERT; Hospital S. Teotónio; Marcovil; Labesfal-Fresenius);*

*The DEMGI supports the employment of finalists and recent graduates in Mechanical Engineering, through the publicizing of requests from companies who contact DEMGI.*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

##### Mapa VIII - José Manuel Neto Salgueiro Marques

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

*José Manuel Neto Salgueiro 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 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 - João Luís Monney da Sá Paiva

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

*João Luís Monney da Sá Paiva*

#### 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 - Adelino Mendes Cabral da Trindade

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

*Adelino Mendes Cabral da Trindade*

#### 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 - Admésio António Carreira Mendes Cabrita**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Admésio António Carreira Mendes Cabrita*

**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 - Alexandre David Aibéo Fernandes**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Alexandre David Aibéo Fernandes*

**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 - Ângela Sofia Leal Neves**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Ângela Sofia Leal 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:**  
*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 - António Joaquim Pina Martins**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*António Joaquim Pina 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:**  
*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 - António José Teixeira de Almeida**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*António José Teixeira de Almeida*

**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 - Carlos Alberto Catorze Pereira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Carlos Alberto Catorze 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:**  
*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 - Cristina Maria Nogueira Romão**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Cristina Maria Nogueira Romão*

**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 - Francisco José Sacadura Martins Coelho Lopes**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Francisco José Sacadura Martins Coelho 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:**  
*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 - Henrique Pereira da Silva

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

*Henrique Pereira da Silva*

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 - Hugo Heitor Moreira Enes Ferreira

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

*Hugo Heitor Moreira Enes 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:

*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 - João Manuel Vinhas Ramos Marques

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

*João Manuel Vinhas Ramos 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 - José Luís Henriques da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*José Luís Henriques da Silva*

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 - Octávio Nuno Chaves de Freitas Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Octávio Nuno Chaves de Freitas Cardoso*

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

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

4.1.1.4. Categoria:  
*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 - Olga Maria de Sousa Contente

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Olga Maria de Sousa Contente*

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 - Paulo Joaquim Antunes Vaz**

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

*Paulo Joaquim Antunes Vaz*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*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 - Serafim Paulo Melo Oliveira**

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

*Serafim Paulo Melo 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:

*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 - Susana Maria Baptista Pereira Ferreira**

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

*Susana Maria Baptista Pereira 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:**

*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 - André Codeço Marques**

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

*André Codeço 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:**

*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 Cristina Peixoto Amaral Santos Rodrigues Matos**

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

*Maria Cristina Peixoto Amaral Santos Rodrigues Matos*

**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 - Márcio Dinis do Nascimento de Jesus**

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

*Márcio Dinis do Nascimento de Jesus*

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

*Márcio Dinis do Nascimento de Jesus*

**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 Manuel Gonçalves Paiva**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Luís Manuel Gonçalves Paiva*

**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 - Paulo Moisés Almeida da Costa**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Paulo Moisés Almeida da Costa*

**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 Eduardo Monney de Sá Paiva**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*José Eduardo Monney de Sá Paiva*

**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 - Vasco Eduardo Graça dos Santos**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Vasco Eduardo Graça dos 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:**  
*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 - João Luís Pereira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*João Luís 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:**  
*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
José Manuel Neto Salgueiro Marques	Mestre	Engenharia Estrutural	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Luís Monney da Sá Paiva	Doutor	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Adelino Mendes Cabral da Trindade	Doutor	Ciências de Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Admésio António Carreira Mendes Cabrita	Mestre	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Alexandre David Aibéo Fernandes	Doutor	Astronomia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ângela Sofia Leal Neves	Licenciado	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Joaquim Pina Martins	Licenciado	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António José Teixeira de Almeida	Mestre	Ciências Empresariais	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Alberto Catorze Pereira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Cristina Maria Nogueira Romão	Doutor	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Francisco José Sacadura Martins Coelho Lopes	Mestre	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Henrique Pereira da Silva	Mestre	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Hugo Heitor Moreira Enes Ferreira	Mestre	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Manuel Vinhas Ramos Marques	Doutor	Ciências da Educação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Luís Henriques da Silva	Mestre	Engenharia Electrotécnica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Octávio Nuno Chaves de Freitas Cardoso	Mestre	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Olga Maria de Sousa Contente	Mestre	Sistemas e Automação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Joaquim Antunes Vaz	Mestre	Termodinâmica e Fluidos	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Serafim Paulo Melo Oliveira	Doutor	Engenharia Biomédica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Maria Baptista Pereira Ferreira	Mestre	Engenharia de Materiais	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
André Codeço Marques	Mestre	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Cristina Peixoto Amaral Santos Rodrigues Matos	Doutor	Métodos Quantitativos	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Márcio Dinis do Nascimento de Jesus	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Manuel Gonçalves Paiva	Mestre	Ciências Empresariais	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Moisés Almeida da Costa	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Eduardo Monney de Sá Paiva	Doutor	Eng <sup>a</sup> Electrotécnica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Vasco Eduardo Graça dos Santos	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Luís Pereira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
			<b>2800</b>	

<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

28

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

100

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

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

100

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

13

**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)**

46,4

**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)**

3,6

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

13

**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)**

46,4

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

10

**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)**

35,7

#### **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**

*Os procedimentos de avaliação de desempenho dos docentes encontram-se definidos no respectivo regulamento, ao qual se pode aceder na ligação abaixo indicada.*

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

*The procedures for the Assessment of the Faculty performance are defined in the respective Regulation, accessible on the link below.*

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

[http://www.ipv.pt/jur\\_ad.htm](http://www.ipv.pt/jur_ad.htm)

## **4.2. Pessoal Não Docente**

---

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

*A ESTGV dispõe de 2 Dirigentes, 24 Técnicos Superiores, 3 Coordenadores Técnicos, 13 Assistentes Técnicos e 10 Assistentes Operacionais, totalizando 52 trabalhadores associados aos diversos departamentos, serviços técnicos e administrativos.*

*O curso em análise tem associado ao seu funcionamento 3 recursos humanos não docentes, nomeadamente 2 Técnicos Superiores e um Assistente Técnico, todos em tempo integral, que exercem actividade em todas as áreas que permitem a dinamização do ciclo de estudos.*

*O curso conta ainda com a colaboração do pessoal técnico e administrativo da ESTGV, nomeadamente*

nas áreas Financeira, Académica, de Recursos Humanos, de Manutenção, de Informática, de Documentação, do Património e Serviços auxiliares de apoio. Todos estes recursos humanos estão em regime de tempo integral na instituição. A afectação ao ciclo de estudos em causa é efectuada considerando o equilíbrio entre as exigências específicas de todos os ciclos em funcionamento na instituição.

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

*ESTGV has 2 heads, 24 senior technicians, 3 technical coordinators, 13 technical assistants and 10 operational assistants, adding together 52 workers which are associated to all school departments, technical and administrative services.*

*The department has 3 graduated workers that carry out support activities in all areas that allow the dynamics of the ME degree.*

*The graduation also includes the collaboration of technical and administrative staff of ESTGV, incorporating in particular the financial and academic areas, human resources, maintenance, information technology, documentation and patrimonial services and supporting ancillary services. All of those human resources work in full-time at the institution; their allocation to the ME degree is performed considering the balance between the specific requirements of all the graduations held in the institution.*

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

*A qualificação académica do pessoal não docente está adequada às áreas específicas de actuação. Um dos Técnicos Superiores é licenciado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial e possui ainda uma Licenciatura em Engenharia Civil; a outra Técnica Superior é licenciada em Engenharia Mecânica e está a frequentar o mestrado em Engenharia Biomédica. O Assistente Técnico é licenciado em Engenharia Mecânica.*

*Dos 38 trabalhadores do pessoal técnico e administrativo da ESTGV não afecto a nenhum departamento específico, 10% têm qualificação inferior ao 9º ano, 8% têm o 9º ano, 34% têm o 12º ano, 5% têm CETs, 3% têm o bacharelato, 32% são licenciados e 8% são mestres.*

*De salientar o facto de a quase totalidade dos trabalhadores da ESTGV pertencerem aos quadros da instituição há mais de 10 anos e do esforço que tem sido efectuado para promover a melhoria das suas qualificações académicas, nomeadamente através do incentivo à frequência de cursos de formação e à progressão de estudos superiores.*

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

*The academic qualification of non-Faculty members staff is adequate for specific areas where they work.*

*The department has 3 graduated members that carry out support activities related to the ME degree, two of them have a graduation in Mechanical Engineering and Industrial Management and one has a graduation in Mechanical Engineering.*

*The ESTGV has 38 employees in the administrative and technical staff that do not belongs to any specific department. 18% of them frequented the secondary school, 34% have the secondary school, 5% have technological specialization courses, 3% have a bachelor degree, 32% have a degree and 8% have a master degree.*

*It should be noted that almost all the workers of the ESTGV belong to the institution for more than 10 years and it is also remarkable the effort that has been made to promote the improvement of their academic qualifications, in particular by encouraging the frequency of training courses and the progression of higher studies.*

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

*A avaliação do pessoal não docente é realizada de acordo com a Lei n.º 66-B/2007. O director de departamento, na condição de avaliador dos trabalhadores afectos ao departamento onde o ciclo de estudos se encontra a funcionar, contratualiza, no início do ano, com cada técnico superior 3 objectivos e 5 competências. Com o assistente técnico são contratualizadas 8 competências.*

*O Conselho Coordenador de Avaliação fixou determinadas competências para as diferentes carreiras, com o objectivo de garantir maior justiça e transparência na avaliação. Até finais de Abril a secção autónoma valida os objectivos fixados. Durante o período de avaliação, o avaliador e os avaliados procedem à monitorização do desempenho, sendo analisadas as fichas de monitorização pela secção autónoma em mais 2 momentos (final de Junho e final de Outubro). No final do período de avaliação é efectuada a auto-avaliação e a avaliação final de acordo com o SIADAP.*

#### **4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.**

*Non-Faculty members assessment is made according to Law no. 66-B/2007. The department director, acting as the responsible person for the assessment of non-teaching staff allocated to the department where the study cycle associated, negotiates, at the beginning of the year, three goals and five competencies. The Assessment Coordinating Council has set certain skills for different careers, in order to ensure greater fairness and transparency in the evaluation process. By the end of April this autonomous section validates the objectives set. During the evaluation, both evaluator and the evaluated carry out the monitoring of performance, taking into account self-assessment and final assessment are made in accordance with SIADAP.*

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

*O processo de planeamento e gestão da formação do pessoal não docente do Instituto Politécnico de Viseu é assegurado pelo Departamento de Planeamento e Gestão Administrativa e Financeira que elabora, anualmente, o plano de formação tendo como objectivos: incentivar a actualização profissional, promover a motivação, melhorar a produtividade e desenvolver as competências dos colaboradores.*

*Ao nível do pessoal não docente afecto ao DEMGI, alguns dos cursos de formação frequentados foram:*

*Técnico Superior (Abel Oliveira) – Acidentes em Serviço, A Corrupção e as formas de responsabilidade na AP, Auditoria e controlo interno na AP e Base de dados em Access;*

*Técnico Superior (Eunice Baptista) – Técnicas de comunicação no atendimento ao público, Microsoft Access – Sistemas de Gestão de Bases de dados e minicurso de empreendedorismo;*

*Assistente Técnico (Nelson Santos) – Acidentes em Serviço, PowerPoint, Produção multimédia para Internet Flash MX2004, Mastercam, SolidWorks e Schneider TWIDO.*

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

*The planning and management process of IPV non-Faculty members training is provided by the Planning and Administrative and Financial Management Department which annually sets the training plan with the following goals: to encourage professional development, promote motivation, improve productivity, and develop employees' skills.*

*Regarding the non-Faculty members assigned to DEMGI, some of the training courses attended were:*

*Superior Technician (Abel Oliveira) - Service Accidents, Corruption and forms of responsibility in PA, Audit and Internal Control in the PA and Access Database;*

*Superior Technician (Eunice Baptist) - Communication skills in Customer Service, Microsoft Access - Management Databases Systems and short course of entrepreneurship;*

*Technical Assistant (Nelson Santos) - Service Accidents, PowerPoint, Multimedia Production for Internet Flash MX2004, Mastercam, SolidWorks and Schneider TWIDO.*

## 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	%
Feminino / Female	12
Masculino / Male	88

#### 5.1.1.2. Por Idade

##### 5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	10
20-23 anos / 20-23 years	46
24-27 anos / 24-27 years	20
28 e mais anos / 28 years and more	24

#### 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	5
Centro / Centre	92
Lisboa / Lisbon	1
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	1
Estrangeiro / Foreign	2

#### 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	14
Secundário / Secondary	19
Básico 3 / Basic 3	18
Básico 2 / Basic 2	18
Básico 1 / Basic 1	29

#### 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	64
Desempregados / Unemployed	5
Reformados / Retired	19
Outros / Others	19

#### 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 do 2º ciclo	61
2º ano curricular	42
3º ano curricular	55
	<b>158</b>

#### 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	45	45	45
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	26	6	10
N.º colocados / No. enrolled students	38	8	12
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	26	6	10
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	107.4	112	106.7
Nota média de entrada / Average entrance mark	125.3	112	139.8

## 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 Departamento está estruturado de modo a garantir aos alunos o efectivo apoio pedagógico e de aconselhamento, nomeadamente através da disponibilidade do Director de curso para atendimento aos alunos, esclarecimento de dúvidas e encaminhamento dos alunos para os diversos serviços da ESTGV, do coordenador do Programa Erasmus para apoiar os alunos que pretendam participar em programas de mobilidade internacional e de reuniões periódicas com o núcleo de alunos. São ainda implementadas as seguintes medidas:*

*Na primeira aula de cada UC, o docente especifica os objectivos, as metodologias de ensino e avaliação; o material de apoio referente às UCs é disponibilizado através da plataforma Moodle;*

*Ao nível da ESTGV foram implementadas as unidades lectivas de base (Matemática e Física), como uma forma de combate ao insucesso escolar verificado nestas áreas*

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

*The Department, in its internal organization, is structured to ensure to the students an effective educational support and counseling, particularly through the availability of the course Director to attend the students, to clarify doubts and referral to the students for the ESTGV services, through the Erasmus coordinator to support students wishing to participate in international mobility programs and meetings with the Students Representative Council. The following measures are also implemented:*

*In the first lesson of each CU, the Faculty specifies the objectives, lecture methods and assessment; supporting material relating to CUs is available through the Moodle platform;*

*Basic units at ESTGV (Mathematics and Physics) are being implemented, as a way to fight school failure that occurs in those areas.*

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

*Como medidas de integração dos estudantes na comunidade académica destacam-se as seguintes:*

*No acto da matrícula todos os alunos recebem um kit com informações sobre o curso, a escola e a cidade de Viseu;*

*Realização da Semana Cultural, organizada pela Associação de Estudantes da ESTGV;*

*Realização de diversas Conferências temáticas, organizadas pelos núcleos de alunos do DEMGI com o apoio do departamento, ou vice-versa;*

*Possibilidade de participação no projecto Shell Eco-Marathon e no clube de Radiomodelismo, dinamizados por docentes do DEMGI;*

*Realização, ao longo do ano, de visitas de estudo no âmbito de diversas UCs, que promovem um relacionamento positivo entre docentes e estudantes;*

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

*Measures for the integration of students in the academic community include the following:*

*In the time of registration all students receive a kit with information about the EIM degree, the school and the city of Viseu;*

*Conducting the Cultural Week, organized by the Students Association of ESTGV;*

*Conducting several thematic conferences organized by DEMGI students with support from the department, or vice versa;*

*Opportunity to participate in the Shell Eco-Marathon project and the radiomodelism club, coordinated by professors from DEMGI;*

*Conducting, throughout the year, study visits under various CUs, which promote a positive relationship between Faculty and students;*

*Conducting socializing dinners between Faculty, students and technicians.*

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

*O IPV tem um serviço de inserção na vida activa – SIVA, que tem como missão promover a empregabilidade e integração profissional dos estudantes e diplomados do IPV, através do reforço da cooperação e intercâmbios, com instituições de formação profissional e com os parceiros económicos e sociais, em particular com os empregadores, visando o desenvolvimento de iniciativas de apoio nas áreas de intervenção do serviço, designadamente: emprego, estágio, formação de desenvolvimento profissional, voluntariado, empreendedorismo e integração em actividades de investigação.*

*A nível da escola, têm sido assinados protocolos com empresas, com vista a apoiar a inserção dos seus estudantes e diplomados no mundo do trabalho.*

*Ao nível do departamento, é feita também a divulgação de ofertas de empregos aos diplomados.*

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

*The IPV has a service for the insertion into the active life - SIVA, which aims to promote the employability and professional integration of the students and graduates of IPV, through enhanced exchanges and cooperation with training institutions and with the economic and social partners in particular with employers, aiming at the development of initiatives to support the intervention of the service areas, namely: employment, internship, professional development training, volunteering, entrepreneurship and integration in research activities. At the school, protocols have been signed with companies, to support the inclusion of its students and graduates in the labor market. At the level of the DEMGi, one also makes disclosure of job offers to graduates.*

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

*Os resultados dos inquéritos de satisfação dos estudantes são analisados inicialmente pelos directores de curso conjuntamente com o director de departamento, com base nos comentários efectuados pelos docentes responsáveis pelas unidades curriculares, no sentido de programar as etapas seguintes de discussão e reflexão sobre a razão de ser dos mesmos. Essas etapas englobam, quando necessário, reuniões com o núcleo de alunos e, eventualmente, com um grupo mais alargado de alunos e reuniões com os docentes. Estas reflexões internas colectivas conduzem, quando se entende adequado, à definição e implementação de medidas de melhoria. Os resultados dos inquéritos são, ainda, tidos em consideração em reestruturações curriculares.*

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

*The results of the students' satisfaction questionnaires are initially analyzed by the graduation directors along with the department director, based on comments made by the Faculty responsible for the CUs, in order to plan the next stages of discussion and reflection on the causes and possible solutions. These steps include meetings with the students representative council and, if necessary, with a wider group of students. These internal collective reflections lead, several times, to the definition and implementation of improving measures. The results of the inquiries are also of greatest importance in remodeling the curricula of the graduation.*

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

*O IPV tem um serviço de relações externas composto por uma coordenadora académica na ESTGV e por um coordenador em cada um dos departamentos.*

*A promoção da mobilidade é feita através de informação disponibilizada no sítio da internet do IPV, por correio electrónico e através de cartazes e sessões de esclarecimento. Os alunos candidatam-se para instituições com as quais existem acordos estabelecidos, sendo depois seriados segundo os critérios da ESTGV. Após aprovação da candidatura, o coordenador departamental avalia o plano de estudos da instituição de acolhimento de modo a seleccionar um conjunto de UCs que melhor se adapta ao perfil/CV do candidato. Todos os alunos da ESTGV seriados têm conhecimento, antes da sua partida, do reconhecimento académico da sua actividade de mobilidade.*

*A escola disponibiliza ainda alguns semestres internacionais (30 ECTS) leccionados em inglês.*

*O DEMGI possui um semestre internacional, já aprovado.*

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

*The IPV has an external relation service composed by an academic coordinator at ESTGV and by one coordinator for each department (at DEMGi were designated two coordinators). The promotion of mobility, in charge of the office of IPV, is made using information made available at the website of the IPV, by email and through posters and clarifying sessions. Students apply for institutions that have a previously agreement with the school and they are then selected according to the criteria defined by ESTGV. After the approval of the application, the departmental coordinator evaluates the curriculum of the host institution in order to select a set of CUs that best fits the profile/CV of the candidate. All ESTGV students in mobility programs have aware, prior to their departure, of the academic recognition of their mobility activity. The school also offers some international semesters (30 ECTS) taught in English.*

*The DEMGI has an international semester, already approved and ready to start.*

## **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.**

*Os objectivos do ciclo de estudos, referidos em 1.1, são operacionalizados no âmbito das unidades curriculares (básicas, estruturantes, especialidade e síntese). Ao longo do curso, em diversas UCs de carácter estruturante e da especialidade, são desenvolvidos trabalhos de pesquisa e/ou práticos, com o*

*objectivo de desenvolver nos alunos competências de investigação, análise e aplicação de conhecimentos. Nas unidades curriculares de síntese elaboram-se projectos de índole profissional, que permitem aferir o nível de conhecimentos e de competências adquiridos ao longo do curso. Como forma de medição do grau de cumprimento, são elaborados, anualmente, dossiers das unidades curriculares onde se incluem, entre outros, os seguintes elementos: programa cumprido, n.º de aulas previstas e leccionadas e enunciados dos trabalhos propostos e das provas de avaliação. No final de cada semestre são disponibilizados, na plataforma Sistema Interno de Garantia da Qualidade, inquéritos aos estudantes para aferir o grau de satisfação com as diferentes UCs, cujos resultados constituem, igualmente, uma forma de aferir o grau de consecução dos objectivos da aprendizagem.*

**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 goal of the ME degree, referred in 1.1, is operationalized within CUs (basic, structural, specialty and synthesis). Throughout the graduation, in several CUs of structural nature and speciality, research and/or practical assignments are developed with the aim to develop students' skills of investigation, analysis and application of knowledge. In CUs of synthesis, assignments of professional nature are developed which allow measuring the level of knowledge and skills acquired throughout the graduation.*

*As a way of measuring the degree of compliance, every year are prepared CUs dossiers which include, among others, the following elements: complete program, number of lessons planned and taught and guidelines for the proposed assignments and assessment tests.*

*At the end of each semester are made available to students, in the Internal Quality Assurance System platform, surveys to measure their level of satisfaction with the different CUs. The survey results also provide information that allows measuring the degree of achievement of learning objectives.*

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

*A organização deste ciclo de estudos assentou na observância de um conjunto de objectivos e paradigmas de formação que emergem do Processo de Bolonha, nomeadamente a passagem de um sistema de ensino baseado na transmissão de conhecimentos para um sistema baseado no desenvolvimento de competências*

*(quer as de natureza genérica - instrumentais, e sistémicas - quer as de natureza específica associadas à área de formação).*

*O ciclo de estudos possui uma estrutura curricular de acordo com os princípios do Processo de Bolonha, designadamente em matéria pedagógica, no sentido de uma formação orientada para o desenvolvimento das competências dos estudantes, organizada com base no sistema europeu de transferência e acumulação de créditos (ECTS) e onde as componentes de trabalho experimental ou de projecto, entre outras, e a aquisição de competências transversais desempenham um papel decisivo.*

*Na organização do plano de estudos e Seleção dos conteúdos programáticos das unidades curriculares, procurou-se garantir sempre a coerência horizontal (Entre as UCs básicas, estruturantes, de especialidade e de síntese) e vertical entre as UCs pertencentes a cada uma das áreas de conhecimento da Engenharia Mecânica, na medida em que os alunos no fim do ciclo de estudos devem adquirir competências profissionais, com a coerência sequencial de leccionação das diversas unidades curriculares.*

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

*The organization of this study cycle was based on the observance of a set of goals and training paradigms that emerge from the Bologna Process, including the transition of an education system based on the transmission of knowledge to a system based on skills development (generic nature - instrumental, interpersonal and systemic; associated with the specific nature of the training area).*

*The study cycle has a curricular structure in accordance with the principles of the Bologna Process, particularly in the way lectures are delivered where the methods used aim to develop the student's skills. This formation is organized and based on the European system of credit accumulation and transfer (ECTS). Here, the components of experimental work or project, among others, and the acquisition of transversal competences play a decisive role.*

*In the organization of the study plan of the graduation and selection of syllabus contents of each CU, we always attempted to ensure the horizontal (Between basic, structural, specialty and synthesis) and vertical consistency among CUs belonging to the several knowledge areas of Mechanical Engineering . This principle guarantees a sequential coherence in the lecturing of the several UCs. The professional skills of the graduates will aggregate this principle.*

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

*Não existe uma periodicidade definida. Contudo, o DEMGI realiza, no final de cada semestre, uma reunião com todos os docentes onde é feita uma análise crítica ao funcionamento das UCs e respectivos resultados. Pretende-se com este procedimento aferir o contributo das UCs, nomeadamente ao nível da adequação de conteúdos programáticos e de funcionamento, bem como a adequação do seu posicionamento na estrutura curricular, para a concretização dos objectivos definidos para o curso. A actualização científica e de métodos de trabalho têm sido efectuadas através da prossecução da formação dos docentes ao nível do doutoramento, à sua participação em eventos de cariz técnico-*

*científico e, também, através da sua participação em cursos e acções de formação relacionadas com as temáticas abordadas nas UCs. De referir que o curso de Engenharia Mecânica foi reestruturado recentemente (2011/2012).*

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

*There is no a specific periodicity. However, the DEMGi performs, at the end of each semester, a meeting with all the Faculty where a critical analysis of the functioning of CUs and their results is made. The aim of this procedure is to assess the contribution of CUs as to its functioning and suitability of the program content, as well as the adequacy of its positioning in the curriculum structure, in order to achieve the goals set to the ME degree. The scientific update and working methods are being made through the pursuit of Faculty training at doctoral level, participation in scientific-technical events and also through their participation in short courses/seminars/conferences related to the issues addressed in CUs. It is important to emphasize that the ME degree was recently restructured (2011/2012).*

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

*Desenvolvem-se algumas metodologias que contribuem para promover o espírito científico e a pesquisa /investigação dos estudantes:*

*Realização de trabalhos de grupo num elevado número de UC, que permitem e/ou exigem a recolha de informação bibliográfica e a capacidade de análise crítica da mesma;*

*Alguns dos trabalhos desenvolvidos são realizados no âmbito de diferentes UCs, promovendo-se a transdisciplinaridade e transversalidade das abordagens desenvolvidas;*

*A UC de Projecto e a sua interligação com as outras UCs contribuem para a consolidação das principais competências e permitem uma visão transversal dos 3 anos do curso.*

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

*Some methodologies are developed which help to promote the scientific spirit and the research skills of students:*

*Conducting group assignments in a large number of CUs, which allow and/or require the gathering of bibliographic information and the ability for the corresponding critical analysis;*

*Some of the assignments are conducted under different CUs, promoting the transversality of the approaches developed;*

*The Project UC and its interconnection with other CUs contribute to the consolidation of core competencies and allow for a crosswise view of the 3-years of ME degree.*

## **6.2. Organização das Unidades Curriculares**

---

### **6.2.1. Ficha das unidades curriculares**

#### **Mapa IX - Análise Matemática I**

##### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Matemática I*

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

*Maria Cristina Peixoto Amaral Santos Rodrigues de Matos (T-19,5; TP-78)*

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

*N/A*

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

*Pretende-se desenvolver no aluno capacidade de raciocínio lógico, cálculo e análise, dotá-lo de instrumentos que garantam a formulação e resolução de problemas colocados quer em situações diárias quer no âmbito das diferentes unidades curriculares; competências para tomar decisões de forma a ser induzido a pensar primeiro para realizar da melhor forma todas as operações necessárias; a aptidão para desenvolver a aprendizagem autodirigida sendo capaz de identificar, organizar, tratar e analisar a*

informação; a aptidão numérica e utilização de ferramentas de cálculo que permitam analisar dados, interpretar e extrapolar, com desenvolvimento de raciocínios lógico-matemáticos.

Neste sentido, pretende-se que o aluno domine as ideias fundamentais e estruturas básicas utilizando as técnicas de cálculo na resolução de problemas concretos. Pretende-se assim, construir uma ponte que facilite ao aluno o acesso, quer ao mercado de trabalho, quer à continuação de estudos científicos

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim is to develop the student's capacity for logical reasoning, calculation and analysis; to provide them with tools that ensure the formulation and solution of problems found either in everyday situations or within the scope of their various classes; to develop skills required for decision-making so as to be able to think first about how best to perform all necessary operations; to increase the ability to develop self-directed learning by identifying, organizing, processing and analyzing information; to expand numerical skills and the use of calculation tools to analyze, interpret and extrapolate data by developing logical-mathematical reasoning.*

*It is, therefore, intended that students master the fundamental ideas and basic structures using calculation techniques to solve specific problems. The aim is to build a bridge which will facilitate student access to either the labour market or to continue their scientific studies.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. Funções reais de variável real.
2. Cálculo integral em IR.
3. Funções de várias variáveis reais.
4. Integrais múltiplos.

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. Real functions of real variable.
2. Integration in IR.
3. Functions of several variables.
4. Multiple Integration

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

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que todos os tópicos incluídos no programa foram selecionados de modo a proporcionarem conhecimentos fundamentais sobre a análise matemática e o cálculo, explicitamente para apoiar as correspondentes aplicações a problemas concretos adequados às diversas áreas do conhecimento.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course, since all the topics included have been selected to provide fundamental knowledge on the mathematical analysis and calculation, explicitly supporting the corresponding applications to specific problems suited to the various knowledge areas*

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

*As aulas teóricas são expositivas, e os conteúdos são motivados e apresentados, sempre que possível, através de aplicações concretas, incentivando a participação dos alunos na discussão dos temas. Nas aulas práticas, pretende consolidar-se os conhecimentos pelo que são apresentados e resolvidos exercícios de aplicação de acordo com os objetivos de cada aula. Exige-se dos alunos uma atitude crítica, tendo em vista o desenvolvimento da sua autonomia.*

*A avaliação pode ser realizada através de 3 testes de avaliação ou por exame de época de recurso. Os alunos podem realizar melhoria de classificação na prova do exame da época de recurso.*

*O aluno que obtenha uma classificação superior a 15 valores, deverá defender a sua classificação numa prova complementar, caso não o faça ficará com classificação final de 15 valores. Para estes alunos, a classificação final é o máximo entre 15 e a média aritmética entre a classificação obtida na prova escrita e a classificação da prova complementar.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures are expository, and the material is motivated and presented, whenever possible through specific applications, encouraging student participation in discussing the topics.*

*Practical classes aim to consolidate knowledge such that exercises and applications are presented and solved in accordance with each lesson's objectives. Students are required to demonstrate a critical attitude with a view to developing their autonomy.*

*Assessment can be performed through 3 assessment tests or by exam during the appeal season. Students may improve their classification by sitting the exam during the appeal season.*

*A student who obtains a grade over 15 points, may defend their grade by taking an complementar test. If they choose not to do the complementar test, they will retain their final classification of 15 points. For*

*these students, the final grade is the maximum between 15 and arithmetic mean of the marks obtained in the written test and their classification on the complementary test*

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

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que a metodologia expositiva associada às aulas onde se pratica a estratégia e a resolução de problemas, a desenvoltura de raciocínio lógico e abstrato, possibilitam a aquisição de conhecimentos que podem ser diretamente utilizados na resolução de problemas.*

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

*The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit as the methodology associated with expository lessons combined with the practice strategy and problem solving, resourcefulness, logical reasoning and abstract, enable the acquisition of knowledge that can be directly used in solving problems*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Breda, Ana e Costa, Joana. Cálculo com Funções de Várias Variáveis. Editora McGraw Hill. 1996. [cota: 517 BRE]*

*Stewart, James. Cálculo – Volume I, Volume II. 5ª Edição, Editora Thomson Pioneira. 2009. [cota: 517 STE]*

*Larson Hostetler, Edwards. Cálculo – Volume I, Volume II. 8ª Edição, Editora McGraw Hill, São Paulo. 2006. [cota: 517 LAR]*

*Agostinho, Cecília; Nascimento, Márcio; Peixoto, Cristina; Seabra, Ana. Análise Matemática I, Apontamentos Teóricos e exercícios práticos. 2013. [Disponível na plataforma online da ESTGV].*

**Mapa IX - Ciência e Engenharia de Materiais I**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Ciência e Engenharia de Materiais I*

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

*Serafim Paulo Melo Oliveira (T-19,5;TP-26;PL-19,5)*

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

*Susana Maria Baptista Pereira Ferreira (T-19,5;TP-52;PL-39)*

*Cristina Maria Nogueira Romão (PL-19,5)*

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

*Relacionar a química dos materiais com as suas características. Interpretar e prever as propriedades das ligas com base nos diagramas de equilíbrio dos diferentes elementos. Familiarização com as classes dos materiais. Conhecer e avaliar as propriedades dos materiais poliméricos, cerâmicos e compósitos. Fundamentar o conhecimento dos materiais com base nas suas características e perceber quais as técnicas de processamento que podem ser utilizadas. Utilização de Normas*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Create a correlation between chemistry of materials and materials features. Use Phase equilibrium diagrams to predict the main alloys features concerning properties and processing procedures. Be familiar with different classes of materials and be able to evaluate properties of polymeric, ceramic and composite materials. Understand what are the primary materials processing methods*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

**MÓDULO 1 – INTRODUÇÃO À CIÊNCIA E ENGENHARIA DOS MATERIAIS**

**MÓDULO 2 – ESTRUTURA ATÓMICA E LIGAÇÃO INTER-ATÓMICA**

**MÓDULO 3 – DIAGRAMAS DE FASES**

**MÓDULO 4 – PROPRIEDADES MECÂNICAS E ENSAIOS**

**MÓDULO 5 – MATERIAIS METÁLICOS**

**MÓDULO 6 – MATERIAIS POLIMÉRICOS**

**MÓDULO 7 – MATERIAIS CERÂMICOS**

**MÓDULO 8 – MATERIAIS COMPÓSITOS**

#### 6.2.1.5. Syllabus:

MODULE 1 – INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING  
MODULE 2 – ATOMIC STRUCTURE AND INTERATOMIC BONDING  
MODULE 3 – PHASE DIAGRAMS  
MODULE 4 – MECHANICAL PROPERTIES OF METALS  
MODULE 5 – METALLIC MATERIALS  
MODULE 6 – POLYMERIC MATERIALS  
MODULE 7 – CERAMIC MATERIALS  
MODULE 8 – COMPOSITE MATERIALS

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

*Nesta unidade curricular faz-se uma introdução à ciência dos materiais. O estudo da química permitirá perceber a origem das propriedades dos diferentes materiais. A abordagem às diferentes classes de materiais permite uma perspectiva geral de como perceber as situações mais adequadas onde cada classe deve ser empregue*

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

*This course introduces materials science studies. Chemistry study allows better understanding of basis of materials properties. The studies of different classes of materials will help students to make a better decision in terms of which material is the most suitable to a specific application.*

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

*A metodologia de ensino será baseada na discussão de grandes tópicos, expostos através de diapositivos de multimédia, procurando a participação dos alunos. Resolução de exercícios de âmbito teórico-prático. Serão realizados trabalhos individuais e de grupo. Os trabalhos serão apresentados e discutidos em aula. A avaliação constará de uma prova escrita final e em avaliação contínua. Será estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas.*

*Avaliação escrita (AE).....60%*

*Nota mínima na AE: 9,5 valores*

*Avaliação Prática (AP).....30%*

*Esta componente de avaliação é obrigatória para todos os alunos*

*Nota mínima: 9,5 valores*

*Qualidade da participação(QP)..... 10%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodology is based on the discussion of major topics, exposed through slides, looking for students' participation. Theoretical and practical exercises will be solved. Group and individual work will be performed. Those works will be presented and discussed in class. A teamwork approach will be encouraged. The evaluation will consist of a final written test and continuous assessment. There shall be a minimum value of attendance, representing 75% of classes.*

*Writing (AE).....60%*

*Minimum score AE: 9,5 values (over 20)*

*Practice (AP).....30%*

*Mandatory component for all students*

*Minimum score: 9,5 values (over 20)*

*Participation(QP)..... 10%*

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

*A exposição de diversos conceitos associados à unidade curricular permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em situações reais. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. A apresentação e discussão de todos os trabalhos de grupo em aula terão como resultado uma melhor disseminação do conhecimento e experiências práticas, para além de permitir uma aproximação à vida real.*

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

*The exposition of course content will allow to clarify all different areas in the program course. Theoretical and practical exercises during each lecture will enforce oral exposition. The search and reading of experimental papers also will make students to be up-to-date with new developments in materials. The knowledge will grow after discussion of papers and practical work performed by students.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

Callister, W. D.; "Materials Science and Engineering an Introduction"; 7ª ed. John Wiley, 2007.  
Smith, W. S., "Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª ed., McGrawHill, 1996.  
Metals Handbook" – Second Edition; 1998  
Seabra, A. V.; "Metalurgia Geral", Volumes I, II e III; LNEC.  
Normas Técnicas  
Callister, W. D.; "Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach", John Wiley.  
Shackelford, James F. "Introduction to Materials Science for Engineers", Pearson Prentice Hall.  
MERCIER Jean P., ZAMBELLI Gérald, KURZ Wilfried.; "Introduction à la science des matériaux". Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.  
Chiaverini, V.; "Tecnologia Mecânica", Volumes I, II e III; McGraw Hill.  
Rocha, A. T.; "Tecnologia Mecânica", Volumes II; Coimbra Editora.  
Cottrell, A.; "Introdução à Metalurgia";

## Mapa IX - Mecânica I

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Mecânica I*

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

*João Manuel Vinhas Ramos Marques (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*Henrique Pereira da Silva (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

*Octávio Nuno Chaves Freitas Cardoso (TP-32,5;PL-39)*

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

*Em termos gerais, os alunos que frequentem com aproveitamento esta unidade curricular deverão ficar habilitados com os conhecimentos da mecânica clássica que lhes permitam compreender e analisar o comportamento da matéria e dos corpos como elementos estruturais, sujeitos a carregamentos dinâmicos e estáticos*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Generally speaking, students who attend this course successfully should be able to apprehend the concepts of classical mechanics that enable them to understand and analyze the behavior of matter and bodies as structural elements, subject to static and dynamic loads*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

**MÓDULO 1- SISTEMAS DE UNIDADES**

*Unidades e Prefixos. Notação Científica*

**MÓDULO 2 - CINEMÁTICA DO PONTO MATERIAL**

*Ponto material. Posição, velocidade e aceleração. Movimento unidimensional. Movimento de projétil e movimento circular.*

**MÓDULO 3 - DINÂMICA DO PONTO MATERIAL**

*Noção de força. Leis de Newton. Forças atuantes num sistema de partículas materiais Sistemas de forças interiores e exteriores a um sistema de partículas. Equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico. Reação normal. Atrito estático e dinâmico.*

**MÓDULO 4 - IMPULSO E MOMENTO LINEAR**

*Momento linear de um ponto material. Impulso de uma força. Teorema da conservação do momento linear. Colisões.*

**MÓDULO 5 - TRABALHO E ENERGIA**

*Trabalho de uma força. Energia cinética de um ponto material. Teorema da energia cinética. Potência e rendimento. Energia potencial. Energia mecânica. Sistemas conservativos e sistemas não conservativos.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

**MODULE 1 – SYSTEMS OF UNITS**

*Units and prefixes. Scientific notation.*

**MODULE 2 - KINEMATICS OF A PARTICLE**

*Particle. Position, velocity and acceleration. One-dimensional motion. Projectile motion and circular motion.*

**MODULE 3 - DYNAMICS OF A PARTICLE**

*The concept of force. Newton's laws. Forces acting in a system of particles. Internal and external force*

systems acting in a system of particles. Static and dynamic equilibrium. Normal reaction. Static and dynamic friction.

**MODULE 4 – IMPULSE AND LINEAR MOMENT**

Linear momentum of a particle. Impulse of a force. Theorem of linear momentum conservation. Collisions.

**MODULE 5 - WORK AND ENERGY**

Work of a force. Kinetic energy of a particle. Kinetic energy theorem. Power and efficiency. Potential energy. Mechanical energy. Conservative systems and nonconservative systems.

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

*Nesta unidade curricular são ministrados, como evidenciado, os conceitos básicos fundamentais para o estudo e compreensão do comportamento cinemático e dinâmico da matéria e dos corpos quer como elementos estruturais quer como elementos de transmissão e de conservação de energia. Estes conhecimentos serão complementados e aprofundados, numa perspetiva de aplicação na área da engenharia, em unidades curriculares subsequentes.*

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

*In this course the students learn, as evidenced, the basic and fundamental concepts for the study and understanding of kinematic and dynamic behavior of a particle and a particle's system. This knowledge will be developed and applied in the area of engineering, in future courses.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas-laboratoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino. Para além disso, os alunos terão que resolver exercícios práticos de aplicação dos conceitos adquiridos, abrangendo todos os módulos programáticos e, quando possível, articular os resultados teóricos com resultados experimentais possíveis de obter em laboratório.*

*A avaliação global será baseada em provas escritas, provas orais, componente prática de laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

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

*The presented methodology will be based on theoretical, theoretical/practical and laboratorial lessons using, when appropriate, audiovisual media available in the school. In addition, students will have to solve, by themselves, exercises and problems in order to apply the acquired concepts and skills, related to program sections. When possible, students will be invited to relate theoretical concepts with the experimental results they will obtain in laboratory work.*

*Assessment will be based on written and oral exams, laboratory practice and continuous evaluation, including quality participation during classes.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, que implicitamente transmite novos conceitos articulando-os com os já adquiridos em outras unidades no estudo e análise de situações reais no campo da engenharia, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva complementadas com aulas de natureza prática. As aulas de natureza laboratorial têm como objetivo ajudar na análise, assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos*

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

*There is a need for expository type lessons complemented with practical lessons. This is due to the nature of the course. It involves new concepts that must be structured with others already studied and its application in the analysis of real situations in engineering field. Laboratory work is assumed to be a very important tool in the analysis, in the learning process and in the application of concepts.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Beer, F.; Johnston, E.: Mecânica Vetorial para Engenheiros - Dinâmica. 7ª Edição, Editora McGraw-Hill de Portugal, Ltda., 2005*

*Meriam, J.L. ; Kraige, L.G.: Engineering Mechanics - Dynamics, John Wiley & Sons, Inc.*

*Hibbeler, R.C.: Engenharia Mecânica - Dinâmica, LTC Editora*

*Serway, Beichner: Física para Ciências e Engenharia. 5ª Edição, McGraw-Hill, Tomo I e II, 2002.*

*Alonso & Finn: Física Um curso universitário. Editora Edgard Blucher Ltda.*

*Costa, Maria Margarida; Almeida, Maria José : Fundamentos de Física. Livraria Almedina, Coimbra*

*Halliday, R.; Resnick, D.: Física, Livros Técnicos e Científicos Editora*

*Bueche, F.; Hecht, E. : Física. Editora McGraw-Hill de Portugal, Lda.*

## Mapa IX - Desenho Técnico I

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Desenho Técnico I*

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

*Francisco José Sacadura Martins Coelho (TP-65)*

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

*Paulo Joaquim Antunes Vaz (TP-65)*

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

*Conhecimento das normas e das regras do Desenho Técnico, com especial ênfase para as normas aplicadas à Engenharia Mecânica, assim como, permitir a leitura e a escrita do Desenho Técnico. Proporcionar a capacidade de compreender o desenho técnico como forma de comunicação, aplicando e exercitando as regras normalizadas no que respeita a cortes e secções.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Knowledge of standards and rules of technical drawing, with special emphasis on the standards applied to Mechanical Engineering, as well as to allow reading and writing of technical drawing.*
- *Provide the ability to understand technical drawing as communication, exercising and applying the standard rules with respect to:*
  - *Cuts and sections;*
  - *Dimensioning nominal.*

#### *Skills*

- *Identify elements of a part contour presented by their projections.*
- *Represent parts through their orthogonal projections.*
- *Representing parts in isometric perspective.*
- *Choose the most convenient and cuts sections to the correct definition of a part.*
- *Using standards in representing cuts and sections.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

#### **1 INTRODUÇÃO**

**1.1 A importância do Desenho Técnico.**

**1.2 Generalidades – Importância da Normalização.**

#### **2 PROJEÇÕES ORTOGONAIS**

**2.1 Tipos de projecções.**

**2.2 Método Europeu.**

**2.3 Significado das linhas.**

**2.4 Execução de projecções ortogonais. Escolha de Vistas.**

#### **3 PERSPECTIVAS**

**3.1 Generalidades. Definições.**

**3.2 Perspectiva isométrica.**

**3.3 Execução de perspectivas de peças definidas por projecções ortogonais.**

#### **4 CORTES E SECÇÕES**

**4.1 Generalidades. Definições.**

**4.2 Desenho e diferenciação de cortes e secções.**

**4.3 Representação de linhas ocultas em cortes.**

**4.4 Representação das superfícies cortadas. Tracejados.**

**4.5 Peças e elementos que não se cortam.**

**4.6 Representações convencionais.**

**4.7 Tipos de cortes e secções.**

### 6.2.1.5. Syllabus:

#### **1 INTRODUCTION**

**1.1 The Importance of Technical Drawing.**

1.2 General - Importance of Standardization.

## 2 ORTHOGONAL PROJECTIONS

2.1 Types of projections.

2.2 European method.

2.3 Meaning of the lines.

2.4 Execution of orthogonal projections. Selecting the views.

## 3 PERSPECTIVES

3.1 General. Definitions.

3.2 Isometric Perspective.

3.3 Execution of perspectives from parts defined by orthogonal projections.

## 4 CUTS AND SECTIONS

4.1 General. Definitions.

4.2 Drawn and referencing cuts and sections.

4.3 Representation of hidden lines in cuts.

4.4 Representation of the cut surfaces. Hatched.

4.5 Parts and elements that do not cut.

4.6 Conventional Representations.

4.7 Types of cuts and sections.

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

*Nesta unidade curricular são ministrados, como evidenciado, os conceitos básicos fundamentais para leitura e escrita de desenhos técnicos em vistas, perspectiva e cortes. Estes conhecimentos são complementados e aprofundados com a elaboração de exercícios práticos.*

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

*This course is given, as evidenced, the fundamental basics for reading and writing of technical drawings views, perspective and cuts. These skills are complemented and deepened with the development of practical exercises.*

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

- Método expositivo nas aulas teóricas/práticas.
- Utilização de meios audiovisuais como projector e PC.
- Utilização de modelos de peças físicos e virtuais (através de software de desenho 3D/2D).
- Resolução de exercícios nas aulas, realizados exclusivamente pelos alunos; exercícios que são incluídos no dossier do aluno e avaliados pelo docente (com peso na avaliação).
- Intervenção e acompanhamento permanente dos participantes, durante a resolução de exercícios, no esclarecimento de dúvidas e na colocação de questões pertinentes relativas às matérias teórica/práticas abordadas.
- Trabalhos de casa, como por exemplo: exercícios práticos.

#### Avaliação

- Exame Normal/Exame Recurso – 15 valores.
  - Desenhos elaborados ao longo do semestre - 5 valores.
- A obtenção de frequência na disciplina implica a realização dos desenhos elaborados ao longo do semestre e a presença em 75% das aulas leccionadas.*

### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Expository method in theoretical / practical classes.
- Use of visual aids like projector and PC.
- Use of different physical and virtual parts (through 3D/2D design software).
- Resolution of exercises in class, exclusively by the students; exercises that are included in the student's dossier and evaluated by the teacher (with weight in the evaluation).
- Intervention and continuous monitoring of participants during resolution of exercises, to clarify doubts and placement of relevant issues relating to theoretical / practical matters addressed.
- Homework, such as: practical exercises.

#### Evaluation

- Normal Exam / Resource Exam - 15 values.
- Drawings executed during the semester - 5 values.

*Obtaining frequency discipline involves carrying out the elaborate drawings throughout the semester and attend 75% of classes taught.*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permite a apresentação, a explicação e o conhecimento das diferentes regras associadas ao Desenho Técnico. Estes conceitos e regras são reforçados mais facilmente recorrendo à resolução de exercícios práticos. Todos os exercícios realizados, ao longo do semestre, por cada aluno são compilados num dossier*

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

*The theoretical exposition of the various concepts associated with the course allows the presentation, explanation and knowledge of the various rules associated with Technical Drawing. These concepts and rules are enforced more easily using the resolution of practical exercises. All exercises performed during the semester by each student are compiled in a dossier.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Moraes, Simões; “Desenho Técnico Básico 3”; Porto Editora; 24ª Edição.*

*Cunha, Luís Veiga; “Desenho Técnico”; Fundação Calouste Gulbenkian; 13ª Edição.*

*Silva, Arlindo Dias, João Sousa, Luís; “Desenho Técnico Moderno”; Lidel – Edições Técnicas, Lda.; 7ª Edição.*

### Mapa IX - Álgebra Linear e Geometria Analítica

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Álgebra Linear e Geometria Analítica*

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

*André Codeço Marques (T-19,5;TP-97,5)*

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

*N/A*

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

*Manipular operações com números complexos usando as formas algébrica, trigonométrica e exponencial. Relacionar propriedades das matrizes e dos sistemas de equações lineares, e aplicar as eliminações de Gauss e de Gauss-Jordan.*

*Compreender conceitos e propriedades sobre espaços vetoriais, e relacioná-las com matrizes: calcular bases de subespaços, coordenadas relativamente a uma base dada, a matriz de uma aplicação linear relativamente a bases dadas, etc.*

*Manipular as propriedades e técnicas de cálculo de determinantes.*

*Aprender as noções de vetores e valores próprios, calculá-los e aplicá-los na diagonalização de matrizes.*

*Compreender os conceitos ligados à definição de produto interno, e trabalhá-los nos espaços  $R^n$  e de funções. Obter uma base ortonormada a partir de uma dada base; determinar a projeção ortogonal de um vetor sobre um subespaço. Usar o produto externo em  $R^3$ .*

*Aplicar sistemas de equações lineares e matrizes para resolver problemas de geometria em  $R^3$ .*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Manipulate operations on complex numbers using the Cartesian, polar and exponential forms.*

*Relate properties of matrices and systems of linear equations, and apply Gaussian and Gaussian-Jordan eliminations.*

*Understand the concepts and properties on vector spaces, and relate them with matrices, calculate bases of subspaces, coordinates relative to a basis, the matrix of a linear mapping, etc.*

*Manipulate the properties and calculation techniques of determinants.*

*Understand the notions of eigenvalues and eigenvectors, computing and applying them to the diagonalization of matrices.*

*Understand notion of an inner product space and the basic concepts therein, and manipulate them in the  $R^n$  spaces and in function spaces. Obtain an orthonormal base from a given base and evaluate the orthogonal projection of a vector in a subspace. Manipulate the basic properties of the cross product in  $R^3$ .*

*Apply systems of linear equations and matrices to solve geometric problems in  $R^3$*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*0. Números complexos*

*1. Matrizes e sistemas de equações lineares*

*Cálculo matricial. Sistemas de equações lineares. Eliminação de Gauss*

*Factorizações LU e LDU; Inversão de matrizes*

*2. Espaços e aplicações lineares*

*Espaços e subespaços vetoriais. Independência linear, bases e dimensão. Espaços nulo e das colunas de uma matriz. Aplicações lineares. Matriz de uma aplicação linear*

*3. Determinantes*

*Definição e propriedades do determinante. Técnicas para o cálculo de determinantes*

#### 4. Valores próprios e vetores próprios

*Definição. Polinómio e equação característicos. Espaços próprios. Matrizes diagonalizáveis*

#### 5. Espaços euclidianos

*Produto interno, normas e ângulos em espaços  $R^n$  e em espaços de funções. Bases ortogonais e ortonormadas, ortogonalização de Gram-Schmidt. Projeção de um vetor sobre um subespaço. Produtos externo e misto em  $R^3$ .*

#### 6. Geometria analítica no espaço

*Equações vetoriais e cartesianas. Posições relativas de retas e planos. Ângulos e distâncias*

### 6.2.1.5. Syllabus:

#### 0. Complex numbers

#### 1. Matrices and systems of linear equations

*Matrix algebra. Systems of linear equations. Gauss elimination.*

*LU (and LDU) decomposition. Calculation of the inverse of an invertible matrix.*

#### 2. Vector spaces and linear mappings

*Vectorial spaces and subspaces. Linear independence, bases and dimension. Nullspace and column space of a matrix. Linear mappings and matrix of a linear mapping.*

#### 3. Determinants

*Definition and properties. Techniques for calculating determinants*

#### 4. Eigenvalues and eigenvectors

*Definition. Characteristic polynomial. Eigenspaces. Diagonalizable matrices.*

#### 5. Euclidian spaces

*Inner product, norms and angles in  $R^n$  and in function spaces. Orthogonal and orthonormal bases, Gram-Schmidt process, orthogonal projection of a vector in a subspace. Cross product and scalar triple product in  $R^3$ .*

#### 6. Analytic geometry

*Equations of a line and equation of a plane, relative positions of lines and planes, distances and angles*

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

*Os itens dos conteúdos programáticos são os conceitos e técnicas respeitantes às competências descritas*

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

*The items of the syllabus are the notions and techniques involved in the intended learning outcomes described*

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

*Aulas teóricas: Método expositivo - com utilização de quadro e projetor - intercalado com situações de diálogo com os alunos que visam o desenvolvimento da intuição matemática, do sentido crítico e da capacidade de formular conceitos.*

*Aulas teórico-práticas: Complementação dos assuntos estudados nas aulas teóricas e apresentação de novos exercícios cuja resolução compreende as seguintes fases: discussão com os alunos do enunciado, discussão individualizada e coletiva das dúvidas que surgirem, e formulação da resposta.*

*Orientação tutorial: Discussão das dificuldades apresentadas pelos alunos relativamente aos trabalhos extra-aulas propostos de forma a melhorar a compreensão dos assuntos envolvidos. Orientação para o melhoramento dos métodos de estudo e planificação do trabalho.*

*Utilização da plataforma de e-learning.*

*Avaliação: Três testes a realizar ao longo do semestre, ou exame final, e a qualidade da participação do aluno nas aulas.*

### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures: Exposition using blackboard and projector – intercalated with dialogues with the students in order to develop their mathematical intuition and the understanding of the mathematical concepts.*

*Exercise classes: Resolution of exercises/problems on the studied subjects through the following phases: discussion with the students of the aim and the data of the problem, some time for the students working on, individually or in group, the problem, discussion of possible resolutions, formulation of a well written resolution.*

*Tutorial classes: Discussion of the difficulties presented by the students concerning the homework exercises/problems, as well as of the methods of study and planning of the student work.*

*E-learning: Use of the internet for providing information and study material to the students.*

*Evaluation: Three tests along the semester, or a final exam, and quality of student participation in class.*

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

*As metodologias de ensino pretendem desenvolver no aluno, e no âmbito dos assuntos estudados, a clareza, o rigor, a destreza no cálculo, e a capacidade de relacionar saberes. Estas capacidades, no âmbito dos conhecimentos a adquirir, asseguram o cumprimento dos objetivos da aprendizagem enunciados acima.*

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

*The teaching methodologies aim to develop the mathematical fluency of the students on the studied subjects.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada  
Luís T. Magalhães  
Texto Editora  
Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica  
F. R.. Dias Agudo  
Escolar Editora  
Notas de Álgebra Linear e Geometria Analítica,  
Lurdes Sousa  
Escola Superior de Tecnologia de Viseu, IPV.*

**Mapa IX - Análise Matemática II**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Matemática II*

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

*Maria Cristina Peixoto Amaral Santos Rodrigues de Matos (T-19,5)*

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

*André Codeço Marques (TP-117)*

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

*Pretende-se desenvolver no aluno capacidade de raciocínio lógico, cálculo e análise, dotá-lo de instrumentos que garantam a formulação e resolução de problemas colocados quer em situações diárias quer no âmbito das diferentes unidades curriculares; competências para tomar decisões de forma a ser induzido a pensar primeiro para realizar da melhor forma todas as operações necessárias; a aptidão para desenvolver a aprendizagem autodirigida sendo capaz de identificar, organizar, tratar e analisar a informação; a aptidão numérica e utilização de ferramentas de cálculo que permitam analisar dados, interpretar e extrapolar, com desenvolvimento de raciocínios lógico-matemáticos.  
Neste sentido, pretende-se que o aluno domine as ideias fundamentais e estruturas básicas utilizando as técnicas de cálculo na resolução de problemas concretos. Pretende-se assim, construir uma ponte que facilite ao aluno o acesso, quer ao mercado de trabalho, quer à continuação de estudos científicos*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim is to develop the student's capacity for logical reasoning, calculation and analysis; to provide them with tools that ensure the formulation and solution of problems found either in everyday situations or within the scope of their various classes; to develop skills required for decision-making so as to be able to think first about how best to perform all necessary operations; to increase the ability to develop self-directed learning by identifying, organizing, processing and analyzing information; to expand numerical skills and the use of calculation tools to analyze, interpret and extrapolate data by developing logical-mathematical reasoning.  
It is, therefore, intended that students master the fundamental ideas and basic structures using calculation techniques to solve specific problems. The aim is to build a bridge which will facilitate student access to either the labour market or to continue their scientific studies.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Equações diferenciais.*
- 2. Séries numéricas e de funções*
- 3. Análise vetorial.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Differential Equations.*
2. *Infinite series and series of functions.*
3. *Vector analysis.*

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

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que todos os tópicos incluídos no programa foram selecionados de modo a proporcionarem conhecimentos fundamentais sobre a análise matemática e o cálculo, explicitamente para apoiar as correspondentes aplicações a problemas concretos adequados às diversas áreas do conhecimento.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course, since all the topics included have been selected to provide fundamental knowledge on the mathematical analysis and calculation, explicitly supporting the corresponding applications to specific problems suited to the various knowledge areas.*

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

*As aulas teóricas são expositivas, e os conteúdos são motivados e apresentados, sempre que possível, através de aplicações concretas, incentivando a participação dos alunos na discussão dos temas. Nas aulas práticas, pretende consolidar-se os conhecimentos pelo que são apresentados e resolvidos exercícios de aplicação de acordo com os objetivos de cada aula. Exige-se dos alunos uma atitude crítica, tendo em vista o desenvolvimento da sua autonomia.*

*A avaliação pode ser realizada através de 3 testes de avaliação ou por exame de época de recurso. Os alunos podem realizar melhoria de classificação na prova do exame da época de recurso. O aluno que obtenha uma classificação superior a 15 valores, deverá defender a sua classificação numa prova complementar, caso não o faça ficará com classificação final de 15 valores. Para estes alunos, a classificação final é o máximo entre 15 e a média aritmética entre a classificação obtida na prova escrita e a classificação da prova complementar*

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

*Lectures are expository, and the material is motivated and presented, whenever possible through specific applications, encouraging student participation in discussing the topics. Practical classes aim to consolidate knowledge such that exercises and applications are presented and solved in accordance with each lesson's objectives. Students are required to demonstrate a critical attitude with a view to developing their autonomy.*

*Assessment can be performed through 3 assessment tests or by exam during the appeal season. Students may improve their classification by sitting the exam during the appeal season.*

*A student who obtains a grade over 15 points, may defend their grade by taking an complementar test. If they choose not to do the complementar test, they will retain their final classification of 15 points. For these students, the final grade is the maximum between 15 and arithmetic mean of the marks obtained in the written test and their classification on the complementar test.*

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

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que a metodologia expositiva associada às aulas onde se pratica a estratégia e a resolução de problemas, a desenvoltura de raciocínio lógico e abstrato, possibilitam a aquisição de conhecimentos que podem ser diretamente utilizados na resolução de problemas.*

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

*The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit as the methodology associated with expository lessons combined with the practice strategy and problem solving, resourcefulness, logical reasoning and abstract, enable the acquisition of knowledge that can be directly used in solving problems.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Breda, Ana e Costa, Joana. Cálculo com Funções de Várias Variáveis. Editora McGraw Hill. 1996. [cota: 517 BRE]*

*Stewart, James. Cálculo – Volume I, Volume II. 5ª Edição, Editora Thomson Pioneira. 2009. [cota: 517 STE]*  
*Larson Hostetler, Edwards. Cálculo – Volume I, Volume II. 8ª Edição, Editora McGraw Hill, São Paulo. 2006. [cota: 517 LAR]*

*Agostinho, Cecília; Nascimento, Márcio; Peixoto, Cristina; Seabra, Ana. Análise Matemática II, Apontamentos Teóricos e exercícios práticos. 2014. [Disponível na plataforma online da ESTGV].*

## Mapa IX - Mecânica II

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Mecânica II*

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

*João Manuel Vinhas Ramos Marques (T-13)*

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

*Cristina Maria Nogueira Romão (TP-32,5+PL-19,5)*

*Henrique Pereira da Silva (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

*António Joaquim Pina Martins (PL-39)*

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

*Em termos gerais, os alunos que frequentem com aproveitamento esta unidade curricular deverão ficar habilitados com os conhecimentos da mecânica clássica que lhes permitam compreender e analisar o comportamento da matéria e dos corpos como elementos estruturais, sujeitos a carregamentos dinâmicos e estáticos.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Generally speaking, students who attend this course successfully should be able to apprehend the concepts of classical mechanics that enable them to understand and analyze the behavior of matter and bodies as structural elements, subject to static and dynamic loads.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

**MÓDULO I - CINEMÁTICA E DINÂMICA DE ROTAÇÃO**

*Rotação de um corpo rígido. Cinemática e Dinâmica da rotação.*

**MÓDULO II - FORÇAS**

*Natureza vectorial da força e classificação das forças (forças distribuídas, forças concentradas activas e reactivas).*

**MÓDULO III - EQUILÍBRIO DE UMA PARTÍCULA**

*Equilíbrio da partícula material no plano e no espaço.*

**MÓDULO IV - EQUILÍBRIO DE UM CORPO RÍGIDO**

*Equilíbrio de um corpo rígido no plano e no espaço.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

**MODULE I - KINEMATICS AND DYNAMICS OF ROTATION**

*Rotation of a rigid body. Rotational kinematics and dynamics.*

**MODULE II - FORCES**

*The force as a vector and classification of forces (distributed forces, concentrated, active and reactive forces).*

**MODULE III - EQUILIBRIUM OF A PARTICLE**

*Equilibrium condition of a particle in two and three dimensions.*

**MODULE IV-EQUILIBRIUM OF A RIGID BODY**

*Equilibrium condition of a rigid body in two and three dimensions*

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

*Nesta unidade curricular são ministrados, como evidenciado, os conceitos básicos fundamentais para o estudo e compreensão do comportamento cinemático e dinâmico do corpo rígido e estático da partícula e do corpo rígido. Estes conhecimentos serão complementados e aprofundados, numa perspetiva de aplicação na área da engenharia, em unidades curriculares subsequentes.*

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

*In this course the students learn, as evidenced, the basic and fundamental concepts for the study and understanding of kinematic and dynamic behavior of the rigid body and the equilibrium of the particle and of the rigid body. This knowledge will be developed and applied in the area of engineering, in future courses.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, teórico-práticas, e práticas, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino. Para além disso, os alunos*

*terão que resolver exercícios práticos de aplicação dos conceitos adquiridos, abrangendo todos os módulos programáticos e, quando possível, articular os resultados teóricos com resultados experimentais possíveis de obter em laboratório. Foram disponibilizadas horas de apoio tutorial. A avaliação global será baseada em provas escritas, provas orais, componente prática de laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

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

*The presented methodology will be based on theoretical, theoretical/practical and laboratorial lessons using, when appropriate, audiovisual media available in the school. In addition, students will have to solve, by themselves, exercises and problems in order to apply the acquired concepts and skills, related to program sections. When possible, students will be invited to relate theoretical concepts with the experimental results they will obtain in laboratory work. Assessment will be based on written and oral exams, laboratory practice and continuous evaluation, including quality participation during classes.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, que implicitamente transmite novos conceitos articulando-os com os já adquiridos em outras unidades curriculares no estudo e análise de situações reais no campo da engenharia, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva complementadas com aulas de natureza prática. As aulas de natureza laboratorial têm como objetivo ajudar na análise, assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos. O acompanhamento individualizado dos alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de sessões de orientação tutória.*

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

*here is a need for expository type lessons complemented with practical lessons. This is due to the nature of the course. It involves new concepts that must be structured with others already studied and its application in the analysis of real situations in engineering field. Laboratory work is assumed to be a very important tool in the analysis, in the learning process and in the application of concepts.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Beer, F.; Johnston, E.: Mecânica Vectorial para Engenheiros -Estática. 7ª Edição, Editora McGraw-Hill de Portugal, Ltda.,2006.*

*Beer, F.; Johnston, E.: Mecânica Vectorial para Engenheiros - Dinâmica. 7ª Edição, Editora McGraw-Hill de Portugal, Ltda.,2006.*

**Mapa IX - Ciência e Engenharia de Materiais II**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Ciência e Engenharia de Materiais II*

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

*Serafim Paulo Melo Oliveira (T-19,5;TP-26;PL-39)*

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

*João Luís Pereira (T-19,5;TP-52;PL-39)*

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

*Estudo e compreensão da estrutura cristalina; Caracterização e aplicação de ligas metálicas de engenharia; Familiarização com normas e catálogos; Capacidade para decidir, executar, avaliar resultados, propor alternativas em tratamentos térmicos e prever o comportamento de um determinado componente em serviço; Cuidados com a utilização dos equipamentos e reagentes.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Study of crystalline structures; Characterization and application of engineering metallic alloys; Introduction to Catalogues and standards; Ability to make a decision, to perform, to evaluate results and to suggest new approaches in order to improve the mechanical properties of machinery components. To be advertised with chemical compounds.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

MÓDULO 1 – ESTRUTURA CRISTALINA E GEOMETRIA DOS CRISTAIS  
MÓDULO 2 – SOLIDIFICAÇÃO E DEFORMAÇÃO DOS METAIS  
MÓDULO 3 – PROPRIEDADES MECÂNICAS E ENSAIOS  
MÓDULO 4 – TRATAMENTOS TÉRMICOS DE LIGAS METÁLICAS  
MÓDULO 5 – TRATAMENTOS TERMOQUÍMICOS  
MÓDULO 6 – PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POLIMÉRICOS  
MÓDULO 7 – PROCESSAMENTO DE MATERIAIS COMPÓSITOS

**6.2.1.5. Syllabus:**

MODULE 1 – THE STRUCTURE OF CRYSTALLINE SOLIDS  
MODULE 2 – METALS SOLIDIFICATION AND DEFORMATION  
MODULE 3 – MECHANICAL PROPERTIES AND MECHANICAL ASSAYS  
MODULE 4 – HEAT TREATMENT OF METALLIC ALLOYS  
MODULE 5 – THERMOCHEMICAL TREATMENTS  
MODULE 6 – PROCESSING OF POLYMERS  
MODULE 7 – PROCESSING OF COMPOSITES

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conceitos de como se organizam os materiais cristalinos. O estudo da solidificação permitirá perceber como a microestrutura é formada durante o arrefecimento e ajudará a perceber as propriedades dos materiais. O conhecimento dos diversas ligas metálicas associado aos tratamentos térmicos e termoquímicos permitirá manipular as propriedades dos materiais de modo a alcançar as características necessárias para uma aplicação específica. Por fim será estudado o processamento dos materiais poliméricos e dos materiais compósitos para obter uma abrangência geral dos diversos materiais.*

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

*This course introduces the knowledge how crystalline materials are organized. Solidification studies will allow to understand how microstructure is formed and how materials properties are function of it. The knowledge about metallic alloys together with heat treatments will allow to handle materials properties in order to reach the appropriate features to a specific industrial application. In last two modules will be studied the processing of polymers and composites in order to give students an overview of all materials used in mechanical engineering processes.*

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

*A metodologia de ensino será baseada na discussão de grandes tópicos, expostos através de diapositivos de multimédia, procurando a participação dos alunos. Resolução de exercícios de âmbito teórico-prático. Serão realizados trabalhos individuais e de grupo. Os trabalhos serão apresentados e discutidos em aula. A avaliação constará de uma prova escrita final e em avaliação contínua. Será estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas.*

*Avaliação escrita (AE).....60%*  
*Nota mínima na AE: 9,5 valores*  
*Avaliação Prática (AP).....30%*  
*Esta componente de avaliação é obrigatória para todos os alunos*  
*Nota mínima: 9,5 valores*  
*Qualidade da participação(QP)..... 10%*

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

*The teaching methodology is based on the discussion of major topics, exposed through slides, looking for students' participation. Theoretical and practical exercises will be solved. Group and individual work will be performed. Those works will be presented and discussed in class. A teamwork approach will be encouraged. The evaluation will consist of a final written test and continuous assessment. There shall be a minimum value of attendance, representing 75% of classes.*

*Writing (AE).....60%*  
*Minimum score AE: 9,5 values (over 20)*  
*Practice (AP).....30%*  
*Mandatory component for all students*  
*Minimum score: 9,5 values (over 20)*  
*Participation(QP)..... 10%*

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

*A exposição diversos conceitos associados à unidade curricular permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em situações reais. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá*

abordar e discutir outras áreas relacionadas. A apresentação e discussão de todos os trabalhos de grupo em aula terão como resultado uma melhor disseminação do conhecimento e experiências práticas, para além de permitir uma aproximação à vida real.

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

The exposition of course content will allow to clarify all different areas in the program course. Theoretical and practical exercises during each lecture will enforce oral exposition. The search and reading of experimental papers also will make students to be up-to-date with new developments in materials. The knowledge will grow after discussion of papers and practical work performed by students.

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

Callister, W. D.; "Materials Science and Engineering an Introduction"; 7ª ed. John Wiley, 2007.  
Smith, W. S., Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª ed., McGrawHill, 1996.  
Propriedades e Normalização"; Fundação Calouste Gulbenkian  
Soares, Pinto; "Aços- Características Tratamentos";  
Chiaverini, Vicente; "Tecnologia Mecânica", Volumes I, II e III; McGraw Hill  
Rocha, Acácio Teixeira; "Tecnologia Mecânica", Volumes II; Coimbra Editora.  
Seabra, Antera Valeriana de; "Metalurgia Geral", Volumes I, II e III; LNEC.  
Branco, C. Moura; "Mecânica dos Materiais" ; Fundação Calouste Gulbenkian.  
Miranda, R. M. e Lopes, E. M. Dias; "Metalurgia da Soldadura";  
Cottrell, A.; "Introdução à Metalurgia";  
"Metals Handbook" – Second Edition; 1998  
Tabela Técnica de Aços - F.Ramada.  
Tabela Técnica de Aços – Afir.  
Normas Técnicas.

### Mapa IX - Desenha Técnico II

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Desenha Técnico II*

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

*Francisco José Sacadura Martins Coelho Lopes (TP-130)*

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

*Hugo Heitor Moreira Enes Ferreira (TP-65)*

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

*Objetivos gerais*

*A disciplina de Desenho de Técnico II tem como finalidade preparar os alunos para a representação de mecanismos utilizando os conhecimentos da disciplina de Desenho Técnico I e desenvolvendo em profundidade a cotação funcional, que inclui a inscrição de toleranciamento dimensional e geométrico e também a imposição de acabamentos superficiais nos desenhos.*

*Competências*

*Seleção dos critérios de cotação de forma a cotar corretamente as peças aplicando métodos normalizados.*

*Leitura de desenhos conjunto.*

*Realizar a cotação funcional de uma peça. Inserir no desenho toda a informação complementar da forma física de uma determinada peça, que em engenharia mecânica diz respeito às dimensões, com ou sem tolerâncias, ao estado superficial e outras indicações complementares.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

• *The discipline of Technical Drawing II aims to prepare students for representing mechanisms using the knowledge of the discipline of Technical Drawing I and developing in-depth functional dimensioning, which includes inscription of geometric dimensional tolerancing and also imposing surface finish on the drawings.*

*Skills*

• *Selection criteria for dimensioning to correctly quote the parts applying standard methods.*

- *Reading ensemble drawings.*
- *Perform functional dimensioning of a part. Place in drawings any additional information of physical shape of a particular piece, in mechanical engineering respecting dimensions, with or without tolerances, the surface finish and other additional information.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

##### **1 PROJEÇÕES ORTOGONAIS**

###### **1.1 Vistas e cortes auxiliares.**

##### **2 COTAGEM**

**2.1 Cotagem: linhas de chamada, linhas de cota e cotas. Inscrição de cotas. Símbolos complementares de cotagem.**

**2.2 Escolha e localização das cotas. Critérios de cotagem.**

**2.3 Cotagem de elementos cônicos ou com faces convergentes. Cotagem de desenhos em corte, em perspectiva ou de conjunto.**

**2.4 Verificação dos desenhos.**

##### **3 DESENHOS DE CONJUNTO**

**3.1 Desenho de conjunto.**

**3.2 Cortes em desenhos de conjuntos.**

**3.3 Cotagem de desenhos de conjunto.**

##### **4 COMPLEMENTOS DE COTAGEM**

**4.1 Introdução. Cotagem completa e cotagem funcional.**

**4.2 Toleranciamento dimensional: tolerâncias; ajustamentos; inscrição de tolerâncias e ajustamentos; cotas não toleranciadas. Ajustamentos recomendados e aconselhados.**

**4.3 Acabamentos superficiais. Representação de acabamentos.**

**4.4 Toleranciamento geométrico: tolerâncias de forma e de elementos relacionados**

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

##### **1 ORTHOGONAL PROJECTIONS**

**1.1 Views and auxiliary cuts.**

##### **2 DIMENSIONING**

**2.1 Dimensioning: extension lines, dimension lines and dimensions. Inscription of dimensions. Additional symbols of dimensioning.**

**2.2 Select and place dimensions. Criteria for dimensioning.**

**2.3 Dimensioning of conical elements or converging faces. Dimensioning of cut drawings, perspective or ensemble.**

**2.4 Verification of the drawings.**

##### **3 ASSEMBLY DRAWING**

**3.1 Assembly drawing.**

**3.2 Cuts in assembly drawing.**

**3.3 Dimensioning of assembly drawings.**

##### **4 COMPLEMENTS OF DRAWINGS**

**4.1 Introduction. Complete dimensioning and functional dimensioning.**

**4.2 Dimensional tolerances: tolerances; fits; inscription of tolerances and adjustments; dimensions not toleranced. Recommended fits.**

**4.3 Surface Finish. Representation.**

**4.4 Geometric tolerancing: tolerances of form and elements.**

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

*Nesta unidade curricular pretende-se aprofundar as competências na área do Desenho Técnico designadamente na leitura de desenhos de conjunto, preparando os alunos para os desafios de um futuro profissional diversificado e exigente.*

*Adicionalmente esta disciplina justifica-se como antecedente à unidade curricular de Desenho Máquinas*

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

*This course is intended to deepen skills in technical drawing area particularly in reading assembly drawings, preparing students for the challenges of a diverse and demanding professional future.*

*Additionally this course is justified as antecedent to Course Design Machinery.*

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

*O processo de ensino consiste na introdução dos tópicos a desenvolver na aula e deixar o aluno progredir por iniciativa própria na exploração e desenvolvimento até ao objetivo inicialmente definido. Isto permite a*

*aquisição de conhecimentos em aula, para o desenvolvimento de capacidades de trabalho que se adequem à vida ativa. O trabalho autónomo, através da exploração e procura de soluções de casos práticos, com a exigência da avaliação contínua e dos trabalhos práticos com rigor, ao nível da componente do desenho de um projeto em construção mecânica, reforça os objetivos pretendidos e adequa o desenvolvimento do aluno para a aquisição das competências profissionais. A avaliação da disciplina envolve trabalhos práticos efetuados nas aulas e a realização de um teste final (ou de recurso). Será aprovado à disciplina todo o aluno que complete uma média aritmética mínima de 10 valores, satisfazendo as condições da avaliação contínua e de trabalhos práticos efetuados nas aulas*

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

*The teaching process is the introduction of the topics to be developed in the classroom and allow students to progress at its own initiative in the exploration and development up to the first set. This allows the acquisition of knowledge in the classroom, to develop work skills that fit the active life. The autonomous work by exploring and finding solutions to practical cases, the requirement of continuous assessment and practical work accurately, in terms of the design of a project in engineering component reinforces the intended objectives and the development of appropriate student to acquire professional skills.*

*The evaluation of the course involves practical work done in class and performing a final test. Approval for the course requires a minimum arithmetic mean of 10 values, satisfying the conditions of continuous evaluation and practical work done in class.*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permite a apresentação, a explicação e o conhecimento das diferentes regras associadas ao Desenho Técnico. Estes conceitos e regras são reforçados mais facilmente recorrendo à resolução de exercícios práticos.*

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

*The theoretical exposition of the various concepts associated with the course allows the presentation, explanation and knowledge of the various rules associated with Technical Drawing. These concepts and rules are enforced more easily using the resolution of practical exercises.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Morais, Simões; “Desenho Técnico Básico 3”; Porto Editora.  
Cunha, Luís Veiga; “Desenho Técnico”; Fundação Caloust Gulbenkian.  
Silva, Arlindo Dias, João Sousa, Luís; “Desenho Técnico Moderno”; Lidel – Edições Técnicas, Lda.; 7ª Edição.  
French, Thomas/ Vierck, Charles; “Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica”; Editora Globo.*

**Mapa IX - Electricidade**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Electricidade*

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

*Paulo Moisés Almeida da Costa (T-13)*

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

*Admésio António Carreira Mendes Cabrita (TP-65;PL-58,5)*

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

*Estudo e aplicação das leis básicas na área da eletrostática, corrente continua, corrente alternada e magnetismo.*

*Manipulação das equações de síntese e seu conteúdo físico.*

*Proporcionar um primeiro contacto com componentes elétricos e instrumentos de medição de grandezas elétricas em laboratório.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Study and application of the basic laws in the area of electrostatics, continuous current, alternative current and magnetism.*

*Manipulation of the synthesis equations and its physical content.  
Provide a first contact with electric components and instruments of measurement in laboratory.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

**1. Introdução**

- 1.1. Carga elétrica
- 1.2. Potencial elétrico
- 1.3. Capacitância
- 1.4. Dielétricos

**2. Corrente contínua**

- 2.1. Intensidade de corrente
- 2.2. Lei de Ohm
- 2.3. Resistência
- 2.4. Lei de Ohm generalizada
- 2.5. Geradores de tensão
- 2.6. Geradores de corrente
- 2.7. Leis de Kirchoff
- 2.8. Potência elétrica

**3. Corrente alternada**

- 3.1. Funções sinusoidais
- 3.2. Representação no espaço complexo
- 3.3. Adiantamento e atraso de correntes e tensões alternadas
- 3.4. Impedância de circuitos RLC série e paralelo.
- 3.5. Ressonância
- 3.6. Potência em circuitos de c.a.

**4. Bases de Eletricidade Trifásica**

- 4.1. Introdução
- 4.2. Geradores
- 4.3. Cargas trifásicas, equilibradas
- 4.4. Potência

**5. Eletromagnetismo**

- 5.1. Campo magnético gerado por correntes elétricas
- 5.2. Aplicações.
- 5.3. Lei de Faraday

**6.2.1.5. Syllabus:**

**1. Introduction**

- 1.1. Electric charge
- 1.2. Electric potential
- 1.3. Capacitance
- 1.4. Dielectric

**2. Direct current**

- 2.1. Intensity
- 2.2. Ohm's law
- 2.3. Resistance
- 2.4. Generalized Ohm's law
- 2.5. Generators
- 2.6. Association of generators
- 2.7. Kirchoff's circuit laws
- 2.8. Electric power

**3. Alternative current**

- 3.1. Sinusoidal functions
- 3.2. Representation in complex space
- 3.3. Advance and delay in ac circuits
- 3.4. Impedance of circuits RLC series and parallel
- 3.5. Resonance
- 3.6. Power of ac circuits

**4. Bases of Three-phase electricity**

- 4.1. Introduction
- 4.2. Generators
- 4.3. Balanced Three-phase loads
- 4.4. Power

## 5. Eletromagnetismo

### 5.1. Magnetic field generated by electric currents

### 5.2. Applications

### 5.3. Faraday's Law

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos práticos de electricidade, componentes eléctricos de base, medidas eléctricas, instrumentação e instrumentos de medida que assim permite analisar e projetar circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos simples.*

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

*In this curricular unit the practical knowledge of electricity are introduced, basic electric components are used, electric measures, instrumentation and instruments of measure that thus allows to analyze and to project simple single-phase and three-phase electric circuits*

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

*A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências.*

*A responsabilidade de execução das fichas práticas é atribuída a cada aluno individualmente. Pretende-se com este procedimento fomentar uma participação ativa, desenvolver as capacidades e competências de cada formando, permitindo uma proximidade suficiente a cada indivíduo com componentes eléctricos, circuitos básicos e equipamentos de medição, para que esteja ciente de todos os aspetos relevantes.*

*Classificação final:*

*Exame - 70%*

*Três fichas práticas - 20%,*

*Qualidade da participação:*

*Presenças - 5%,*

*Três fichas teóricas - 5%.*

*Serão aprovados os alunos que cumprindo todos os critérios anteriores tenham classificação final superior ou igual a 9,5 valores*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The presentation of the contents generally is carried through appealing to the expositive and/or interrogative methods, which provides a first contact with basic concepts in order to develop abilities.*

*The responsibility of execution of the practical fiches is attributed individually to each pupil. It is intended with this procedure to foment an active participation, develop the capacities and abilities of each one, allowing each individual to contact with electric components, basic circuits and equipment of measurement, so that he can be aware of all the aspects associated with the circuit.*

*Final classification:*

*Examination - 70%*

*Three practical fiches - 20%,*

*Quality of the participation:*

*Presences - 5%,*

*Three theoretical fiches - 5%.*

*The pupils will be approved who fulfilling to all the previous criteria have superior or equal final classification of 9,5 values.*

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

*Os conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em laboratório.*

*A responsabilidade de execução das fichas práticas é atribuída a cada aluno individualmente. Pretende-se com este procedimento fomentar uma participação activa, desenvolver as capacidades e competências de cada formando, permitindo uma proximidade suficiente a cada indivíduo com componentes e circuitos eléctricos e equipamentos de medição, para que esteja ciente de todos os aspectos relevantes.*

*O trabalho autónomo dos alunos tem como objectivo desenvolver capacidades para enfrentar situações novas e de aplicação real, sendo auxiliado e orientado durante o horário de apoio e de interacção com o professor*

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

*the concepts could more easily be strengthened and be apprehended with the resource to the resolution of exercises and its application in laboratory.*

*The responsibility of execution of the practical fiches is attributed to each pupil individually. It is intended*

*with this procedure to foment active participation, to develop the capacities and abilities of each one, each individual contacts with components, electric circuits and equipment of measurement, so that he can be aware of all the aspects associated with the circuit.*

*The autonomous work of the pupils has as objective to develop capacities to face new situations and of real application, being assisted and guided during the schedule of support by the professor.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Apontamentos Teóricos e Práticos de Eletricidade.*

*Circuitos eléctricos, corrente contínua e corrente alternada, Markus Martins, Ed. Érica, cota: 621.3 MAR CIR.*

*Eletricidade: circuitos em corrente alternada, Markus Otávio Martins, Ed. Érica.*

*Física, eletricidade e magnetismo (vol. 3), Paul A. Tipler.*

*Física, eletricidade e magnetismo (vol. 3), Sears, Zemansky e Young, cota: 537 SEA FIS*

### **Mapa IX - Gestão da Produção e dos Materiais**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão da Produção e dos Materiais*

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

*António José Teixeira de Almeida (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*N/A*

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

*Articular a estratégia da produção / operações (de bens /serviços) com a estratégia da organização.*

*Conhecer diferentes técnicas de gestão da produção e dos materiais.*

*Planear e programar a produção.*

*Conhecer os princípios da gestão da qualidade.*

*Aplicar técnicas de controlo estatístico dos processos.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Articulate the strategy of production / operations (goods / services) with the organization's strategy.*

*Knowing different techniques of production and materials management.*

*Plan and schedule production*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Estratégia das operações; Concepção de sistemas produtivos; Concepção de produtos e serviços;*

*Introdução ao estudo do trabalho; Layout; Gestão de materiais de procura independente; Planeamento dos materiais; Just in time e Kanban; Planeamento agregado; Programação da produção.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Operations strategy; Design of production systems; Product and services design; Introduction to the study of work; Layout; Materials management search independent; Materials planning; Just in time and kanban;*

*Aggregate planning; Production scheduling.*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos necessários para entender a importância vital da produção – a máquina de “fazer” dinheiro – e dos stocks – uma das rubricas que mais dinheiro consome – nas empresas. Por outro lado, pretende-se fazer uma primeira abordagem à estratégia organizacional e o necessário enquadramento da estratégia operativa. São leccionados os princípios e as técnicas de gestão requeridos ao planeamento e programação da produção, tendo presente a envolvente, as diferentes variáveis sistémicas e a competitividade empresarial. Assim, são asseguradas as competências requeridas ao desempenho de actos de engenharia de gestão técnica centralizada e gestão da produção.*

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

*This course introduces to the knowledge needed to understand the vital importance of the production - the machine to "make" money - and inventory - one of the items that consume more money - in the companies. On the other hand, aims to make a first approach to organizational strategy and the necessary framework*

*of operative strategy. Are taught the principles and management techniques required for planning and scheduling, bearing in mind the surroundings, the different systemic variables and business competitiveness. So, are provided the skills required for the performance of acts engineering centralized technical management and production management.*

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

*A metodologia de ensino será baseada na discussão de grandes tópicos, expostos através de diapositivos de multimédia, procurando a participação dos alunos e a problematização dos assuntos. Haverá a resolução de exercícios de âmbito teórico-prático. Serão realizados trabalhos de grupo de investigação bibliográfica e de índole prática, em situações reais da vida empresarial. Todos os trabalhos de grupo serão apresentados e discutidos em aula. Será fomentada a abordagem do trabalho em equipa. A avaliação constará de uma prova escrita (exame) e avaliação contínua, correspondente às classificações obtidas nos trabalhos de grupo e à qualidade de participação nas actividades lectivas. Será estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas.*

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

*The teaching methodology is based on the discussion of major topics, exposed through slides, looking for students' participation and subjects questioning. There will be exercises to solve the theoretical and practical. Bibliographic research and practical real life business situations group work will be performed. All group work will be presented and discussed in class. A teamwork approach will be encouraged. The evaluation will consist of a written test (examination) and continuous assessment, corresponding to the marks obtained in the work group and quality of participation in school activities. There shall be a minimum value of attendance, representing 75% of classes.*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em situações reais da vida empresarial. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. A apresentação e discussão de todos os trabalhos de grupo em aula terão como resultado uma melhor disseminação do conhecimento e experiências práticas, para além de permitir uma aproximação à vida real das organizações.*

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

*The theoretical explanation of the various concepts associated with the course will enable the presentation, explanation and understanding of the different areas covered. These concepts will be strengthened and seized more easily with the use of problem solving techniques and its application in real business life. The research of different and more specific themes will allow for a broader dynamic of understanding and addressing and discussing alternate related areas. Group work presentation and discussion in class will result in a better dissemination of knowledge and practical experience, as well as allowing for a closer insight into organizations real life.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Chase, R.B., Jacobs F. R., Aquilano N. J., Administração da Produção e Operações - 11ª Edição, McGraw-Hill, São Paulo, 2006.  
Stevenson, W. J., Production / Operations Management– 6th Edition, Irwin/McGraw-Hill, Boston, 1999  
Roldão, V. Sequeira e Ribeiro, J.S.; “Organização da Produção e das Operações”, Monitor, Lisboa, 2004.  
Render B., Heizer J., “Principles of Operations Management”, 2nd Ed.; Prentice Hall, New Jersey, 1996.  
Schroeder, R. G.; “Operations Management”, 4 Th. Ed.; McGraw-Hill, Inc., New York, 1993*

**Mapa IX - Termodinâmica Aplicada**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Termodinâmica Aplicada*

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

*João Luís Monney de Sá Paiva (T-13;TP-65;PL-39)*

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

*Hugo Heitor Moreira Enes Ferreira ( T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*Transmitir conhecimentos que permitam analisar qualitativa e quantitativamente as transformações e trocas de energia em sistemas abertos ou fechados.*

*Aplicar os conhecimentos ao estudo de ciclos termodinâmicos, como os ciclos a gás, ciclos de potência a vapor e ciclos de refrigeração, e ao estudo sistemas que envolvem misturas gasosas, como os sistemas de ar condicionado e as torres de refrigeração.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To apprehend knowledge to analyze qualitatively and quantitatively the changes and transformations of energy in open or closed systems.*

*To apply knowledge to the study of thermodynamic cycles, such as gas-steam, power and refrigeration cycles, and to study systems involving gas mixtures, such as air conditioning systems and cooling towers.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos básicos*

*Propriedades das substâncias puras*

*A primeira lei da termodinâmica: sistemas fechados*

*A primeira lei da termodinâmica: volumes de controlo*

*A segunda lei da termodinâmica*

*Entropia*

*Ciclos de gás*

*Ciclos de vapor e ciclos combinados*

*Ciclos de refrigeração*

*Misturas gasosas, misturas gás-vapor e ar condicionado*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Basic concepts*

*Properties of pure substances*

*The first law of thermodynamics: closed systems*

*The first law of thermodynamics: control volumes*

*The second law of thermodynamics*

*Entropy*

*Gas cycles*

*Steam cycle and combined-cycle*

*Refrigeration cycles*

*Revision of fundamental concepts*

*Gas mixture mixtures gas-steam and air conditioning*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos necessários para analisar e quantificar a energia envolvida em qualquer fenómeno, com particular ênfase nos que envolvem energia térmica. Para efectuar balanços de massa e energia aos diversos sistemas é necessário conhecer as leis fundamentais da termodinâmica e ser capaz de caracterizar as substâncias envolvidas, nomeadamente as substâncias puras e os gases ideais por serem as mais utilizadas.*

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

*This course introduces the skills needed to analyze and quantify the energy involved in any phenomenon, with particular emphasis on those involving thermal energy. To perform mass and energy balances for different systems it is necessary to know the fundamental laws of thermodynamics and to be able to characterize the substances involved, including pure substances and ideal gases as they are most used.*

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

*A metodologia apresentada é baseada no método de exposição por diapositivos e visionamento de vídeos relativos aos assuntos abordados. Há a resolução de exercícios de âmbito teórico-prático bem como prático. Finalmente são implementados trabalhos de investigação e/ou uma componente prática de laboratório para os assuntos que aí possam ser demonstrados e trabalhados. A avaliação é baseada numa prova escrita, nas componentes práticas de investigação e laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

*Sintetizando, os critérios de avaliação compreendem os seguintes factores:*

*Provas formais de avaliação: exames.*

*Realização de trabalho prático, ao longo do semestre.*

*Participação nas aulas teóricas e teórico práticas.*

*É estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas teórico-práticas e práticas.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The methodology presented is based on the method of exposure, viewing slides and videos of the subjects covered. There will be exercise solving of both theoretical and practical cases. Finally research will be implemented and or a lab practice component involving the addressed subjects that can be demonstrated will be used. The evaluation will be based on a written test, the components of research and lab practices and also on continuous assessment on the quality of participation.*

*In summary, the evaluation criteria will include the following factors:*

*Formal proofs of assessment: exam.*

*Realization of practical work throughout the semester.*

*Participation in theoretical and practical lectures.*

*There shall be a minimum value of attendance, representing 75% of the theoretical and -practical lectures.*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permitirão a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em laboratório. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. No laboratório poderão praticar-se, observar-se e discutir-se as técnicas aplicadas.*

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

*The theoretical exposition of the various concepts associated with the course will allow the presentation, explanation and understanding of the various areas addressed. These concepts can be reinforced and seized more easily with the use of problem solving and its implementation in the laboratory. The research of various and more specific topics will bring a broader dynamic of knowledge and will address and discuss other related areas. In the laboratory students will practice, observe and discuss the techniques applied.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Yunus A. Çengel, Michael A. Boles; "Thermodynamics, an engineering approach"; McGraw-Hill International Editions*

*Michael J. Moran, Howard N. Shapiro; "Fundamentals of Engineering Thermodynamics" - (5th Ed.); Wiley*

*J.R. Howell, R.O. Buckius; "Fundamentals of Engineering Thermodynamics" - (2nd SI ed.); McGraw-Hill*

*Lucien Borel; "Thermodynamique Énergétique"; Presses Polytechniques Romandes*

*Ernst Schmidt; "Thermodynamics"; Oxford University Press*

*J.P. Holman; "Thermodynamics"; McGraw-Hill*

*Kenneth Wark, Jr.; "Thermodynamics"; McGraw-Hill International Editions*

*G.F.C. Rogers, Y.R. Mayhew; "Engineering Thermodynamics"; Longman*

*Gordon J. Van Wylen, Richard E. Sonntag; "Fundamentos da Termodinâmica Clássica"; Editora Edgard Blücher, Lda*

*H. Guénoche, C. Sédes; "Thermodynamique Appliquée"; Masson*

*Kuzman Raznjevic; "Tables et Diagrammes Termodinamiques"; Editions Eyrolles*

### **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):**

*Henrique Pereira da Silva (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*José Manuel Neto Salgueiro Marques (PL-19,5)*

*António Joaquim Pina Martins (T-13;TP-32,5;PL-39)*

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

*Pre pretende-se que os alunos adquiram/complementem os conceitos básicos da mecânica dos meios contínuos de modo a poderem analisar em termos de tensões e deformações, elementos estruturais lineares, como barras, vigas e colunas, entre outros, e que desenvolvam a capacidade de aplicação destes conceitos na análise teórica e experimental do comportamento mecânico dos materiais.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*It is intended that students acquire / complement the basic concepts of continuum mechanics in order to be able to analyze in terms of stress and strain, linear structural elements such as bars, beams and columns, among others, and to develop the ability to apply these concepts in theoretical and experimental analysis of the mechanical behavior of materials.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

MÓDULO 1- INTRODUÇÃO

MÓDULO 2 - REVISÃO DOS MÉTODOS DA ESTÁTICA

MÓDULO 3 – CONCEITO DE TENSÃO, EXTENSÃO E DISTORÇÃO

MÓDULO 4 - CARREGAMENTO AXIAL

MÓDULO 5 – TORÇÃO

MÓDULO 6 – FLEXÃO

MÓDULO 7 ANÁLISE E PROJECTO DE VIGAS SUJEITAS À FLEXÃO

MÓDULO 8 – TENSÕES TANGENCIAIS EM VIGAS E PEÇAS DE PAREDES FINAS

#### 6.2.1.5. Syllabus:

MODULE 1 - INTRODUCTION

MODULE 2 - REVIEW OF THE METHODS OF STATIC

MODULE 3 - CONCEPT OF STRESS, STRAIN AND SHEARING STRAIN

MODULE 4 – AXIAL LOADING

MODULE 5 – TORSION

MODULE 6 – BENDING

MODULE 7 – ANALYSIS AND DESIGN OF BEAMS FOR BENDING

MODULE 8 – SHEARING STRESSES IN BEAMS AND THIN WALLED MEMBERS

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

*Os conceitos de mecânica dos corpos rígidos aplicados na determinação dos esforços internos (Módulo II) juntamente com os conceitos básicos da teoria da elasticidade, do comportamento mecânico dos materiais (módulo III) e elementos de análise infinitesimal, são considerados e aplicados, ao longo do programa, com o objectivo de estudar, em termos de resistência e de rigidez, elementos lineares de estruturas e de máquinas simples sujeitos a esforços de tracção (Módulo IV), de torção (módulo V), flexão/corte (módulo VI, VII), atingindo-se assim os objectivos da unidade curricular.*

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

*The concepts of mechanics of rigid bodies applied in determining the internal forces (Module II) together with the basic concepts of the theory of elasticity, the mechanical behavior of materials (Module III) and elements of infinitesimal analysis are considered and applied along the program, with the aim of studying, in terms of strength and stiffness, linear elements of simple machines and structures subjected to traction (Module IV), torsion (module V), bending / cutting (module VI, VII), reaching the objectives of the course.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, teórico-práticas, tutoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino Para além disso, os alunos terão que resolver exercícios práticos de aplicação dos critérios de falha no dimensionamento de órgãos de máquinas, abrangendo todos os módulos programáticos e, sempre que possível, articular os resultados teóricos com resultados experimentais possíveis de obter em laboratório.*

*A avaliação será baseada em provas escritas, provas orais, componente prática de laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The methodology presented is based on theoretical, theoretical-practical tutorials. Using, where appropriate, the media are available in the educational institution In addition, students will have to solve exercises application of failure criteria in the design organ machines, covering all programmatic modules and, where possible, to articulate the theoretical results with experimental results that can be achieved in the laboratory*

*The evaluation will be based on written tests, oral tests, laboratory practical component and also based on continuous assessment on the quality of participation*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, que implicitamente transmite novos conceitos articulando-os com os já adquiridos em outras unidades no estudo e análise de situações reais no campo da engenharia,*

*verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva complementadas com aulas de natureza prática. As aulas de natureza laboratorial têm como objectivo ajudar na análise, assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos. O acompanhamento individualizado dos alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutória*

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

*Due to the nature of the course, which implicitly conveys new concepts articulating them with already acquired in other units in the study and analysis of real situations in the field of engineering, there is a need for teaching expository in nature supplemented by practical classes. The nature of laboratory classes aim to help in the analysis, assimilation and application of acquired concepts. Monitoring individual student in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for guidance lessons mentoring.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Jr,Johnston E.Russel; Beer, Ferdinand P; Dewolf, T. John; "Resistência dos Materiais", 4ª Edição, McGraw-Hill.*

*Hibbeler, R.C.; "Resistência dos Materiais"; LTC, Livros Técnicos e Científicos.*

*Melconian, Sarkis; "Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais"; Editora Érica.*

*Hibbeler, R.C.; "Mechanics of Materials", Prentice Hall.*

*Timoshenko/Gere; "Mecânica dos Sólidos"; Livros Técnicos e Científicos Editora.*

*Riley, William F.; Sturges, Leroy D.; Morris, Don H.; "Mechanics of Materials"; John Wiley & Sons, Inc.*

*Sheng; "Statics and Strength of Materials"; McGraw-Hill International Editions.*

*Ugural, A. C.; "Mechanics of Materials"; McGraw-Hill International Editions*

**Mapa IX - Eletrónica e Instrumentação**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Eletrónica e Instrumentação*

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

*Admésio António Carreira Mendes Cabrita (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*José Luís Henriques da Silva (T-13;TP32,6:PL19,5)*

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

*Fornecer conhecimentos práticos sobre electrónica, componentes electrónicos de base, medidas eléctricas, instrumentação e instrumentos de medida.*

*Analisar e projectar circuitos electrónicos simples.*

*Seleccionar e utilizar transdutores e placas de aquisição.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Supply practical knowledge on electronics, contact with basic electronic components, electrical measures, instrumentation and measurements.*

*Capacity to analyse and create simple electronic circuits.*

*Select sensors and transducers to use with data acquisition modules*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Componentes electrónicos*

*2. Instrumentação e medida*

*3. Transdutores e sensores*

*4. Condicionamento eléctrico de sinal*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Electronic components*

*2. Instrumentation and measure*

*3. Transducers and sensors*

*4. Electric signal conditioning*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos práticos sobre electrónica, componentes electrónicos de base, medidas eléctricas, instrumentação e instrumentos de medida que permitem analisar e projectar circuitos electrónicos simples, seleccionar e utilizar transdutores e placas de aquisição.*

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

*In this curricular unit the practical knowledge introduced on electronics, basic electronic components, electric measures, instrumentation and instruments of measure allow to analyse and to create simple electronic circuits and to select and use transducers with data acquisition modules*

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

*A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências. A implementação destes métodos é auxiliada através de meios audiovisuais e software diverso de simulação e optimização. A relevância destes conceitos é evidenciada pela aplicação do método cognitivo, através da realização de demonstrações durante as aulas e da realização de trabalhos práticos nos laboratórios. Nestes, é facultado aos formandos o contacto com componentes correntes e normalizados, equipamentos de medição e sistemas industriais.*

*Os critérios de avaliação:*

*60% Exame*

*20% Três fichas práticas individuais.*

*10% Um trabalho de grupo*

*5% Três fichas teóricas.*

*5% Presenças*

*Os alunos que não beneficiem de nenhum estatuto especial, terão que frequentar 75% das aulas leccionadas.*

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

*The presentation of the contents generally is carried through appealing to the expositive and/or interrogative methods, which provides a first contact with basic concepts in order to develop abilities. The implementation of these methods is assisted with projection systems and diverse software for simulation and optimization. The relevance of these concepts is evidenced by the application of the cognitive method, through the accomplishment of demonstrations during the lessons and of the accomplishment of practical works in the laboratories. In these, the formants contact with current and normalized components, industrial equipment of measurement and systems.*

*The evaluation criteria:*

*60% Examination.*

*20% Three individual practical fiches.*

*10% Group work.*

*5% Three theoretical fiches.*

*5% Presences - the students, who do not benefit of any special statute, will have to be present in 75% of the lessons.*

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

*Os conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em laboratório.*

*A responsabilidade de execução das fichas práticas é atribuída a cada aluno individualmente. Pretende-se com este procedimento fomentar uma participação activa, desenvolver as capacidades e competências de cada formando, permitindo uma proximidade suficiente a cada indivíduo com componentes e circuitos eléctricos e equipamentos de medição, para que esteja ciente de todos os aspectos relevantes.*

*O trabalho autónomo dos alunos tem como objectivo desenvolver capacidades para enfrentar situações novas e de aplicação real, sendo auxiliado e orientado durante o horário de apoio e de interacção com o professor.*

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

*The responsibility of execution of the practical fiches is attributed to each pupil individually. It is intended with this procedure to foment active participation, to develop the capacities and abilities of each one, each individual contacts with components, electric circuits and equipment of measurement, so that he can be aware of all the aspects associated with the circuit.*

*The autonomous work of the pupils has as objective to develop capacities to face new situations and of real application, being assisted and guided during the schedule of support by the professor*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Apontamentos Teóricos e Práticos de Electrónica e Instrumentação dos docentes Malvino; "Princípios de Electrónica, Vol.1", McGraw Hill, cota: 621.3 (094.5) MAL PRI*

## Mapa IX - Desenho de Máquinas

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Desenho de Máquinas*

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

*Adelino Cabral Mendes Trindade (T-13;TP-26;PL-32,5)*

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

*Ângela Sofia Leal Neves (T-26;TP-52;PL-65)*

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

*Tendo por base os conhecimentos de Desenho Técnico: representação de vistas, cortes e cotelagem; os alunos que frequentem com aproveitamento esta unidade curricular deverão ficar habilitados para a representação em projeto de peças e mecanismos. A disciplina de Desenho de Máquinas tem como finalidade preparar os alunos para o desenho de mecanismos, ao nível do projeto mecânico. Para isso, recorre-se a meios atualizados de representação (CAD) e à utilização da normalização (NP, EN e ISO) correspondente aos principais elementos de construção mecânica. A capacidade de comunicação por representação gráfica normalizada de peças, mecanismos e equipamentos ao nível do projeto mecânico no âmbito do rigor funcional, dos elementos de ligação e dos elementos de máquinas, bem como a representação gráfica assistida por computador (CAD) orientada para a apresentação em projeto, são as competências a adquirir nesta unidade curricular.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Based on the knowledge of the Technical Drawing: Representation of views, sections and dimensioning; students attending this course with use shall be entitled to representation in the design of parts and mechanisms. This discipline aims to prepare students for the design of mechanisms at the level of mechanical design. For this, we resort to means of updated representation (CAD) and the use of standardization (EN and ISO) corresponding to the main elements of the mechanics construction. The ability to communicate by standard graphical representation of parts, mechanisms and devices, at the level of mechanical design, with functional rigor of the connecting elements and machine elements, as well as the computer aided design (CAD) intended to introduce in design, are the skills to be acquired in this course*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Desenho Assistido por Computador: Consolidação de conhecimentos.*

*Principais Processos de Ligação: introdução, soldadura, roscas (peças roscadas, parafusos, porcas e anilhas), enclavamentos longitudinais, transversais e periféricos, molas.*

*Desenho de Órgãos de Máquinas: transmissão e transformação de movimento: rodas de atrito e engrenagens. Relações de cálculo. Representação normalizada. Outros sistemas mecânicos.*

*Chumaceiras de casquilhos e de rolamentos: classificação e conceitos essenciais de aplicação. Representação normalizada.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Computer Aided Design: Consolidation of knowledge.*

*Main join processes. Introduction, welding, threads (threaded parts, screws, nuts and washers).*

*Longitudinal, transverse and peripheral keyways. Springs.*

*Drawing of machines elements: transmission and transformation of motion: friction wheels and gears.*

*Relationships for the calculation. Standard representation. Other mechanical systems.*

*Slider and ball and roll bearings: classification and application of key concepts. Standard representation*

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

*Nesta unidade curricular são ministrados, como evidenciado, os conceitos básicos fundamentais da representação de mecanismos através da representação normalizada de elementos de ligação e de órgãos de máquinas mais usuais, como sejam, a transmissão de movimento, de apoio ao movimento e de vedação. Pretende-se fazer compreender e dar as bases para a representação destes e de quaisquer outros elementos de ligação e dos órgãos de máquinas, de modo a que o futuro engenheiro esteja apto para a leitura e desenvolvimento do projeto de qualquer mecanismo*

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

*In this course are given the fundamental concepts of the representation of mechanisms by representing standardized connecting elements and machines of the most usual machine elements, such as the transmission of movement, movement support and sealing. An attempt is made to understand and give the basis for the representation of these and other connection elements and machine elements, so that the future engineer is able to read and to design of a mechanism.*

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

*O processo de ensino consiste na introdução inicial dos conceitos na aula teórica do seu desenvolvimento nas aulas teórico-práticas e aplicação nas aulas práticas. Procura-se que o aluno progrida por iniciativa própria na exploração e desenvolvimento até ao objetivo inicialmente definido. Isto permite a aquisição de conhecimentos em aula, para o desenvolvimento de capacidades de trabalho que se adequa à vida ativa. O trabalho autónomo, através da exploração e procura de soluções de casos práticos, com a exigência da avaliação contínua e dos trabalhos práticos (efetuados em CAD), ao nível da componente do desenho de um projeto em construção mecânica ou de um mecanismo, reforça os objetivos pretendidos e adequa o desenvolvimento do aluno para a aquisição das competências profissionais.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching process is the initial introduction of the concepts in the lecture development in theoretical and practical application and practical lessons. Demand that the student progresses at its own initiative in the exploration and development until the goal initially set. This allows the acquisition of knowledge in the classroom, to develop work skills that suits the active lifestyle. The autonomous work by exploring and finding solutions to practical cases, the requirement of continuous assessment and practical work (made in CAD), the level of component draw of a design in mechanical engineering or a mechanism, reinforces intended objectives and appropriate development of the student to acquire professional skills.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, com o objetivo implícito de transmitir novos conceitos e de articulá-los com os já adquiridos em outras unidades no estudo e análise de situações reais no campo da engenharia ao nível do projeto mecânico, as aulas são de natureza expositiva complementadas com muitos exemplos de natureza prática, com desenhos à mão em papel e recorrendo a meios atualizados de representação (CAD). Esta metodologia de ensino tem como objetivo ajudar na análise, assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos. O acompanhamento individualizado dos alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha.*

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

*Due to the nature of the course, with the implicit goal of conveying new concepts and articulate them with the already acquired in other units in the study and analysis of real situations in the field of engineering, at the level mechanical design, the classes are expository in nature supplemented with many examples of practical nature, with hand drawings on paper and using tools updated representation (CAD). This teaching methodology aims to help in the analysis, assimilation and application of the concepts acquired. The individualized monitoring by the students are in accordance with the guidelines of the Bologna agreement.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Desenho Técnico Básico 3", Simões Morais, Porto Editora, ISBN 9789729652523*

*Textos, extractos de catálogos ou de normas NP, EN e ISO fornecidos pelos docentes e disponibilizados no Moodle.*

*Bibliografia complementar:*

*"Desenho Técnico" - Luís Veiga da Cunha (14ª edição). Fundação Calouste Gulbenkian.*

*"Desenho Técnico Moderno" – Arlindo Silva, João Dias, Luís Sousa. Lidel, Ed. Técnicos, Lda. .*

*Versão AutoCAD 2010 disponível em <https://students.autodesk.com/>*

### **Mapa IX - Instalações e Máquinas Elétricas**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Instalações e Máquinas Elétricas*

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

*Olga Maria de Sousa Contente (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

José Luís Henriques da Silva (PL-19,5)

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

*Pretende-se fornecer um panorama geral dos vários tipos de máquinas elétricas existentes comercialmente, suas características básicas e princípios de funcionamento.*

*Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre equipamentos genéricos de comando e proteção utilizados em instalações elétricas e implementem soluções de automatização com equipamentos discretos e automáticos.*

*Deverão adquirir competências para:*

- *Selecionar máquinas elétricas em função de uma aplicação.*
- *Selecionar e implementar equipamentos de controlo de velocidade e binário.*
- *Selecionar e utilizar equipamentos de comando e proteção utilizados em instalações elétricas.*
- *Efetuar a manutenção de quadros elétricos de pequena dimensão*
- *Analisar e manipular custos relacionados com a energia elétrica.*
- *Selecionar e utilizar equipamentos específicos, para efetuar a gestão da qualidade de energia elétrica.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*It is intended to provide an overview of the various types of electrical machines available commercially, its basic features and principles of operation.*

*It is intended that students acquire knowledge on generic equipment control and protection used in electrical installations and implement automation solutions with discrete and automatic equipment.*

*Should acquire skills to:*

- *Select electrical machines in an application function.*
- *Select and implement control equipment of speed and torque.*
- *Select and use control and protection equipment used in electrical installations.*
- *Carry out maintenance of switchboards small*
- *Analyze and manipulate costs related to electricity.*
- *Select and use specific equipment to perform the quality management of electrical energy.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*ELETRICIDADE TRIFÁSICA: Resolução de exercícios de aplicação envolvendo cargas trifásicas desequilibradas.*

*TRANSFORMADORES: Características. Princípio de funcionamento. Classificação. Seleção. Exercícios de aplicação.*

*MAQUINAS ROTATIVAS: Conversão eletromecânica. Máquinas CC. Máquinas CA. Servomotores.*

*CONTROLO DE VELOCIDADE E BINÁRIO: Tipos de carga. Variadores de velocidade.*

*CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS: Nomenclatura. Dimensionamento. Corrente de curto-circuito.*

*DISPOSITIVOS DE COMANDO E PROTEÇÃO: Classificação e funcionamento dos dispositivos de comando e proteção.*

*SISTEMAS DE SEGURANÇA: Tipos de contatos. Ação da corrente elétrica no corpo. Proteção. Índices.*

*QUALIDADE DA ENERGIA: Compensação do fator de potência. Luminotecnia. Utilização racional da energia em iluminação. Tarifários. Perturbações.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*THREE FASE ELECTRICAL SYSTEM: Review of concepts. Power factor. Resolution of exercises involving unbalanced three phase loads. Practical applications.*

*TRANSFORMERS: Introduction to transformers. Voltage and Current Transforms. Transformers selection. Problems.*

*ROTATING MACHINES: Electromechanical conversion principles. DC Motors. AC Motors. Servomotors.*

*SPEED AND TORQUE CONTROL: Techniques for control of electric machines. Control of DC Motors.*

*Different type of load. Variable speed drives.*

*ELECTRIC CONDUCTORS: Nomenclature. Dimensioning. Short-circuit intensity.*

*COMMAND DEVICES AND PROTECTION: Operating principle and device classification. Contactors. Relays. Timers. Discontactor. Circuit breaker. Fuses and differentials.*

*SECURITY SYSTEMS: Types of contacts. Electrical shock in body. Methods of protection. Index of protection.*

*QUALITY OF THE ENERGY: Compensation of electrical power. Lighting. Rational use of energy in lighting. Tariffs. Disturbances.*

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

*Os conteúdos programáticos foram estabelecidos para fundamentar os objetivos traçados para a unidade curricular e encontram-se estruturados de forma modular por áreas/temas de interesse. Estão organizados*

de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Os conhecimentos adquiridos em cada módulo são utilizados/interligados no desenvolvimento de um ou mais trabalhos experimentais, constantes nos objetivos da unidade curricular, onde em termos gerais são demonstradas as competências estabelecidas para a unidade curricular. Alguns dos trabalhos experimentais compreendem uma fase inicial de projeto e desenvolvimento em ambiente de simulação gráfica, para validação de resultados, seguida de uma fase de implementação real, em ambiente semelhante ao industrial.

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

*The syllabus was established to support the goals set of the course and is structured in a modular fashion by areas / topics of interest. The syllabus is organized to allow the gradual development of competencies to be achieved by students. The knowledge acquired in each module is used during the development of one or more experimental work.*

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

*A apresentação dos conteúdos programáticos é efetuada utilizando os métodos expositivo e/ou interrogativo, auxiliada com recurso a meios audiovisuais e software de simulação. A metodologia compreende a participação dos alunos na aula e a realização de trabalhos práticos em grupo. A avaliação é efetuada com base na soma ponderada de um exame escrito (Ex), dos trabalhos experimentais (TE) e da qualidade de participação dos alunos em aula (QP). O cálculo da classificação final (CF) é efetuado por:  $CF=0,6*Ex+0,3*TE+0,1*QP$  (Normal, assiduidade obrigatória);  $CF = 0,65*Ex+0,35*TE$  (Trabalhador estudante). Todos os alunos devem efetuar os trabalhos práticos. A nota média dos trabalhos tem que ser maior ou igual a 9,5 valores. Caso esta nota mínima não seja atingida o aluno está automaticamente reprovado e impedido de aceder a qualquer prova escrita de avaliação. A classificação mínima de exame é de 9,5 valores.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The presentation of the syllabus is performed using methods exhibition and / or interrogative, aided with audiovisual resources and simulation software. The methodology involves the participation of students in class and practical work in groups. The assessment is made based on the weighted sum of a written examination (Ex), the experimental work (TE) and quality of student participation in class (QP). The final classification (CF) is performed by:  $CF = Ex * 0.6 + 0.3 * TE + 0.1 * QP$  (normal students, mandatory attendance),  $CF = 0.65 * Ex + 0.35 * TE$  (worker students or equivalent, without attendance) . All students must carry out the practical work. The average grade of the work has to be greater than or equal to 9.5. If this minimum grade is not achieved the student is automatically disapproved and prevented from accessing any written test evaluation. A minimum grade of exam is 9.5.*

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

*A metodologia de ensino visa satisfazer os objectivos de aprendizagem da unidade curricular de forma contínua. Com o intuito de motivar os alunos, cimentar os seus conhecimentos e distribuir o seu esforço ao longo de todo o período lectivo a metodologia compreende uma abordagem aos fundamentos teóricos, recorrendo a métodos expositivos e/ou métodos interrogativos, e uma abordagem experimental, onde a componente participativa dos alunos se manifesta na realização de trabalhos experimentais na aula e fora de aula promovendo desta forma a sua autonomia. O trabalho dos alunos não se concentra assim unicamente no período de exames.*

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

*The teaching methodology aims to meet the learning objectives of the course continuously. In order to motivate students, cementing their knowledge and distribute your effort throughout the semester, the methodology includes an approach to the theoretical foundations, using expository methods and / or interrogative methods, and an experimental approach, where participatory component of the students manifests itself in experimental work, in school and outside of school, thus promoting their autonomy. Student work focuses not only well in the examinations period.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*António Francisco, "Motores Eléctricos", ETEP, 2009, ISBN: 978-972-8480-24-0.  
I.N.C.M, "Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão", ISBN:978-972-27-1916-2, 621.3 MOR  
José Matias, Ludgero Leote, "Automatismos industriais: comando e regulação", Didática Editora, 1993, ISBN 972-650-196-2, 621 MAT AUT  
Mais informação disponível em: <http://moodle.estv.ipv.pt/course/view.php?id=11617>*

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão da Manutenção Industrial e Controlo da Qualidade*

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

*António José Teixeira de Almeida (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*Daniel Augusto Estácio Marques Mendes Gaspar (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*Conhecer diferentes técnicas de gestão da manutenção.*

*Planear e programar a manutenção.*

*Conhecer os sistemas GMAC.*

*Aplicar técnicas de gestão da manutenção.*

*Conhecer os princípios da gestão da qualidade.*

*Aplicar técnicas de controlo estatístico dos processos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Knowing different techniques of maintenance management.*

*Plan and schedule maintenance.*

*Know the GMAC systems.*

*Apply techniques of maintenance management.*

*Knowing the principles of quality management.*

*Apply techniques of statistical process control.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conhecer diferentes técnicas de gestão da manutenção.*

*Planear e programar a manutenção.*

*Conhecer os sistemas GMAC.*

*Conhecer os princípios da gestão da qualidade.*

*Aplicar técnicas de controlo estatístico dos processos.*

*Evolução histórica da manutenção; Objectivo do serviço manutenção; Enquadramento técnico e organizacional; A comunicação nos serviços de manutenção; Princípio de Pareto.*

*Tipos de manutenção industrial; Introdução à TPM.*

*Introdução à estatística aplicada.*

*Conhecimento e comportamento do material; Custos da manutenção; Análise do trabalho; Planeamento e programação; Sistemas de informação na GMI.*

*Evolução histórica da qualidade; Importância para a economia; Evolução do conceito de qualidade; Trilogia da qualidade; Modelo de Deming; Princípios e benefícios da "Qualidade Total"; Custos da qualidade.*

*Controlo estatístico do processo.*

*Pesquisa e planeamento do processo.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Knowing different techniques of maintenance management.*

*Plan and schedule maintenance.*

*Know the GMAC systems.*

*Knowing the principles of quality management.*

*Apply techniques of statistical process control.*

*Historical evolution of maintenance; Objective of service maintenance, technical and organizational framework; Communication in maintenance services; Pareto Principle.*

*Types of industrial maintenance, Introduction to TPM.*

*Introduction to applied statistics.*

*Knowledge and behavior of the material and costs of maintenance; work analysis; Planning and Programming; Information systems in GMI.*

*Historical evolution of quality, Importance to the economy; Evolution of the concept of quality; Trilogy quality; Model Deming; Principles and benefits of "Total Quality", Quality costs.*

*Statistical process control.*

*Research and planning process.*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos necessários para entender a importância estratégica da manutenção e da qualidade nas empresas. Por outro lado, pretende-se fazer uma primeira introdução à estrutura organizacional e o devido enquadramento daquelas funções. São leccionados os princípios e os instrumentos de gestão requeridos ao planeamento e programação de manutenção industrial. No âmbito da qualidade pretende-se a aquisição de conhecimentos que permitam a análise das diferentes dimensões da qualidade e as ferramentas necessárias ao seu planeamento e controlo. Assim, são asseguradas as competências requeridas ao desempenho de actos de engenharia de gestão da manutenção e gestão da qualidade.*

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

*This course introduced into the knowledge necessary to understand the strategic importance of maintenance and quality in business. Moreover, it is intended to introduce students to the organizational structure and framework because those functions. Principles and management tools required to plan and industrial maintenance program are taught. In terms of quality it is intended to acquire knowledge that will enable the analysis of different dimensions of quality and the tools necessary for planning and control. So, are provided the skills required for the performance of acts of engineering maintenance management and quality management.*

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

*A metodologia de ensino será baseada na discussão de grandes tópicos, expostos através de diapositivos de multimédia, procurando a participação dos alunos e a problematização dos assuntos. Haverá a resolução de exercícios de âmbito teórico-prático. Serão realizados trabalhos de grupo de investigação bibliográfica e de índole prática, em situações reais da vida empresarial. Todos os trabalhos de grupo serão apresentados e discutidos em aula. Será fomentada a abordagem do trabalho em equipa. A avaliação constará de uma prova escrita (exame) e avaliação contínua, correspondente às classificações obtidas nos trabalhos de grupo e à qualidade de participação nas actividades lectivas. Será estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas.*

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

*The teaching methodology will be based on discussion of major topics, exposed through multimedia slides, seeking student participation and questioning of subjects. There will be the solving of theoretical and practical level. Group work of bibliographical research and practical character in real life business situations will be made. All working groups will be presented and discussed in class. The approach of teamwork will be fostered.*

*The evaluation will consist of a written test (examination) and continuous assessment, corresponding to the marks obtained in group work and the quality of participation in class activities. A value of minimum attendance, representing 75% of classes will be established.*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em situações reais da vida empresarial. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. A apresentação e discussão de todos os trabalhos de grupo em aula terão como resultado uma melhor disseminação do conhecimento e experiências práticas, para além de permitir uma aproximação à vida real das organizações.*

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

*The theoretical exposition of the various concepts associated with the course will enable the presentation, explanation and understanding of the different areas covered. These concepts will be reinforced and seized more easily with the use of problem solving and its application in real situations of corporate life. A survey of several more specific topics and will bring a broader dynamic of knowledge and will address and discuss other related areas. The presentation and discussion of all group work in class will result in a better dissemination of knowledge and practical experience, as well as allowing an approximation to real life organizations.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*onchy F; "Maintenance Méthodes et organisations", Editora Dunod, Paris, 2003  
Ebleling, Charles E.; "An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering" – 2nd Edition, Waveland Pr Inc, 2009.  
Pinto Carlos V; "Organização e Gestão da Manutenção"; Monitor, Lisboa, 1999.  
Ferreira Luís A; "Uma Introdução à Manutenção"; Publindústria, Porto, 1998.  
Chase, R.B., Jacobs F. R., Aquilano N. J., Administração da Produção e Operações - 11ª Edição, McGraw-Hill, São Paulo, 2006.*

Juran J. M; “Juran Planejando Para a Qualidade”, Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1992.

Pires A. R; “Sistemas de Gestão da Qualidade”; Ed. Silabo, Lisboa 2012.

## 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):

*Henrique Pereira da Silva (TP-32,5;PL-39)*

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

*José Manuel Neto Salgueiro Marques (T-13;TP-32,5;PL-39)*

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

*Compreender e saber identificar os vários modos de ruína de órgãos de máquinas, nomeadamente fractura, fadiga e fluência*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Understand and be able to identify the various failure modes of the organs of machines, including fracture, fatigue and creep*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*MÓDULO 1- TRANSFORMAÇÃO DE TENSÕES E EXTENSÕES*

*MÓDULO 2 - CRITÉRIOS DE FALHAS*

*MÓDULO 3 - FADIGA*

*MÓDULO 4 - FLUÊNCIA*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*MODULE 1 - TRANSFORMATIONS OF STRESS AND STRAIN*

*MODULE 2 – HYPOTHESES OF FAILURE*

*MODULE 3- FATIGUE*

*MODULE 4- CREEP*

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

*Nesta unidade curricular são estudados, como evidenciado, os principais modos de falha de órgãos de máquinas, implicando o seu estudo a aplicação dos conhecimentos já adquiridos em unidades curriculares anteriores, nomeadamente na área da mecânica dos corpos rígidos, dos materiais e da resistência dos materiais, entre outras, conhecimentos estes que são aprofundados e complementados, indo de encontro aos objectivos, da unidade curricular*

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

*In this course are studied, as evidenced, the main failure modes of the organs of machines, their study involving the application of knowledge already acquired in previous courses, particularly in the area of mechanics of rigid bodies, materials and strength of materials, among others, those that are in-depth knowledge, complemented by meeting the objectives of the course*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, teórico-práticas, tutoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino Para além disso, os alunos terão que resolver exercícios práticos de aplicação dos critérios de falha no dimensionamento de órgãos de máquinas, abrangendo todos os módulos programáticos e, sempre que possível, articular os resultados teóricos com resultados experimentais possíveis de obter em laboratório.*

*A avaliação será baseada em provas escritas, provas orais, componente prática de laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The methodology presented will be based on theoretical and practical lectures, tutorials,, using, where appropriate, the audiovisual media available in the educational institution For addition this, students will have to solve practical exercises of application of failure criteria in sizing machine bodies covering all programmatic modules and, whenever possible, to articulate the theoretical results with experimental results possible to obtain in the laboratory. The evaluation will be based on written evidence oral evidence, laboratory practice component and still based on continuous evaluation concerning the quality of participation.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, que implicitamente transmite novos conceitos articulando-os com os já adquiridos em outras unidades no estudo e análise de situações reais no campo da engenharia, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva complementadas com aulas de natureza prática. As aulas de natureza laboratorial têm como objectivo ajudar na análise, assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos O acompanhamento individualizado dos alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutória.*

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

*Due to the nature of the course, which implicitly conveys new concepts articulating them with already acquired in other units in the study and analysis of real situations in the field of engineering, there is a need for teaching expository in nature supplemented by practical classes The nature of laboratory classes aim to help in the analysis, assimilation and application of acquired concepts Monitoring individual student in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for guidance lessons tutorial.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*MECHANICS OF MATERIALS . Ferdinand P. Beer. E.Russel Johnston . McGraw-Hill ISBN 0-07-112167-6  
PROJETO DE ENGENHARIA MECÂNICA. R. Shigley, C. R. Mischke, McGraw-Hill. ISBN 978-85-363-0562-2  
MATERIALS SELECTION IN MECHANICAL DESIGN. Michael F. Ashby. ELSEVIER. ISBN 978-1-85617-663-7*

**Mapa IX - Transferência de Calor e Massa**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Transferência de Calor e Massa*

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

*João Luís Monney de Sá Paiva ( T-13;TP-32,5)*

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

*Carlos Alberto Catorze Pereira (PL-39)*

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

*Realçar a importância dos fenómenos de transferência de calor. Estabelecer as equações fundamentais, as condições de fronteira e definir as hipóteses simplificativas adequadas para diferentes problemas típicos de condução, convecção e radiação. Descrever métodos de resolução desses problemas, utilizando exemplos práticos de engenharia, através de métodos rigorosos ou aproximados.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Stress the importance of the heat transfer phenomena. To establish the fundamental equations, boundary conditions and set various simplifying assumptions suitable for typical problems of conduction, convection and radiation. Describe methods of solving these problems, using practical examples from engineering, through rigorous or approximate methods.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos básicos  
Condução, analogias radioeléctricas  
Condução, formulação diferencial  
Condução bidimensional estacionária  
Condução instacionária  
Convecção  
Escoamentos exteriores  
Escoamentos interiores*

Convecção natural  
Radiação  
Trocas de radiação entre superfícies  
Transferência de massa por difusão

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*HEAT TRANSFER, A PRACTICAL APPROACH, Çengel, Y. A., McGraw-Hill Book Company, International Edition, ISBN 0-07-115223-7.*

*FUNDAMENTALS OF HEAT AND MASS TRANSFER, 5th ed, Incropera, Frank P. e DeWitt, David P., John Wiley & Sons, ISBN 0-471-30460-3.*

*HEAT TRANSFER, Holman, J.P., McGraw-Hill Book Company, S.I. Metric Edition, ISBN 0-07-100487-4.*

*TRANSFERÊNCIA DE CALOR, Um Texto Básico, Özisik, M.N., Editora Guanabara Koogan S.A., ISBN 85-277-0160-X.*

*ELEMENTS OF HEAT TRANSFER, Bayazitoglu, Yildiz, e Ozisik, M. Necati, McGraw-Hill Book Company, Mechanical Engineering Series, ISBN 0-07-100132-8.*

*HEAT TRANSFER, Bejan, Adrian, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 0-471-59952-2.*

*CONDUCTION HEAT TRANSFER, Arpacı, Vedat S., Addison-Wesley Publishing Company, ISBN 0-201-00359-7*

*CONVECTIVE HEAT AND MASS TRANSFER, Kays, W. M. E Crawford, M. E., McGraw-Hill Book Company, ISBN0-07-033457-9*

*THERMAL RADIATION HEAT TRANSFER, Siegel, Robert e Howell, John R., McGraw-Hill Book Company, ISBN 07-057318-2.*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos necessários para analisar e quantificar a energia envolvida na fronteira dos sistemas térmicos, quer em termos de condução, quer de radiação. São igualmente tratados os fenómenos do transporte de massa por difusão e convecção. Estudam-se os mecanismos da condução e da radiação bem como a sua caracterização em termos de modos de transferência de calor. A transferência de massa por difusão é feita em comparação com a lei de Fourier e a transferência de massa por convecção é abordada através da analogia de Reynolds*

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

*This course introduces the skills needed to analyze and quantify the energy involved in the boundary of the thermal systems, both in terms of conduction and radiation. It also deals with the phenomena of mass transport by diffusion and convection. Radiation and conduction mechanisms are studied as well as its characterization in terms of heat transfer modes. The mass transfer by diffusion is done in comparison with Fourier's law and mass transfer by convection is addressed using the Reynolds analogy.*

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

*A metodologia apresentada é baseada no método de exposição por diapositivos e visionamento de vídeos relativos aos assuntos abordados. Há a resolução de exercícios de âmbito teórico-prático bem como prático. Finalmente são implementados trabalhos de investigação e/ou uma componente prática de laboratório para os assuntos que aí possam ser demonstrados e trabalhados. A avaliação é baseada numa prova escrita, nas componentes práticas de investigação e laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

*Sintetizando, os critérios de avaliação compreenderão os seguintes factores:*

*Provas formais de avaliação: exames.*

*Realização de trabalho prático, ao longo do semestre.*

*Participação nas aulas teóricas e teórico práticas.*

*É estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas teórico-práticas e práticas.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The methodology presented is based on the method of exposure, viewing slides and videos of the subjects covered. There will be exercise solving of both theoretical and practical cases. Finally research will be implemented and or a lab practice component involving the addressed subjects that can be demonstrated will be used. The evaluation will be based on a written test, the components of research and lab practices and also on continuous assessment on the quality of participation.*

*In summary, the evaluation criteria will include the following factors:*

*Formal proofs of assessment: exam.*

*Realization of practical work throughout the semester.*

*Participation in theoretical and practical lectures.*

*There shall be a minimum value of attendance, representing 75% of the theoretical and -practical lectures.*

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

A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em laboratório. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. No laboratório poderão praticar-se, observar-se e discutir-se as técnicas aplicadas.

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

*The theoretical exposition of the various concepts associated with the course will allow the presentation, explanation and understanding of the various areas addressed. These concepts can be reinforced and seized more easily with the use of problem solving and its implementation in the laboratory. The research of various and more specific topics will bring a broader dynamic of knowledge and will address and discuss other related areas. In the laboratory students will practice, observe and discuss the techniques applied.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*HEAT TRANSFER, A PRACTICAL APPROACH, Çengel, Y. A., McGraw-Hill Book Company, International Edition, ISBN 0-07-115223-7.*

*FUNDAMENTALS OF HEAT AND MASS TRANSFER, 5th ed, Incropera, Frank P. e DeWitt, David P., John Wiley & Sons, ISBN 0-471-30460-3.*

*HEAT TRANSFER, Holman, J.P., McGraw-Hill Book Company, S.I. Metric Edition, ISBN 0-07-100487-4.*

*TRANSFERÊNCIA DE CALOR, Um Texto Básico, Özisik, M.N., Editora Guanabara Koogan S.A., ISBN 85-277-0160-X.*

*ELEMENTS OF HEAT TRANSFER, Bayazitoglu, Yildiz, e Ozisik, M. Necati, McGraw-Hill Book Company, Mechanical Engineering Series, ISBN 0-07-100132-8.*

*HEAT TRANSFER, Bejan, Adrian, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 0-471-59952-2.*

*CONDUCTION HEAT TRANSFER, Arpacı, Vedat S., Addison-Wesley Publishing Company, ISBN 0-201-00359-7*

*CONVECTIVE HEAT AND MASS TRANSFER, Kays, W. M. E Crawford, M. E., McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-033457-9*

*THERMAL RADIATION HEAT TRANSFER, Siegel, Robert e Howell, John R., McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-057318-2.*

### **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):**

*Alexandre David Aibéo Fernandes (T-13;TP-32,5;PL-19,5)*

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

*Octávio Nuno Chaves Freitas Cardoso (TP-32,5;PL-39)*

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

*Os alunos devem adquirir conhecimentos e competências para analisar o escoamento de fluidos em regime laminar e turbulento, com base em princípios físicos e resultados experimentais, de tal modo que possam dimensionar tubagens, seleccionar bombas, dimensionar reservatórios e comportas e determinar forças de arrasto.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Students should acquire knowledge and skills to analyze laminar and turbulent flow, based on physical principles and experimental results. They should be capable to project pipes, to select pumps, reservoirs and determine drag forces.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução.*

*2. Hidrostática.*

*3. Formulação integral das equações fundamentais.*

*4. Análise dimensional e semelhança.*

5. Escoamentos interiores.
6. Escoamentos exteriores.

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. Introduction.
2. Hydrostatic.
3. Integral formulation of the fundamental equations.
4. Dimensional analysis and similarity.
5. Flow interiors.
6. External flows.

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

*O programa é organizado de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências e, numa fase final, a articulação entre os vários temas. Numa fase inicial exploram-se os aspectos transversais da unidade curricular, onde se enquadra no âmbito do ciclo de estudos, e as precedências em termos de ferramentas e conhecimentos. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos concretos e aplicados e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente. Numa fase posterior problemas de aplicação onde a articulação de conceitos são implementados são apresentados.*

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

*The syllabus is organized to allow the gradual development of skills and, at a final stage, to provide a overall perspective of the various themes. It initially explores the cross-cutting issues of the course and the previously acquired tools and knowledge. All threads are illustrated with real examples and increasingly complexity exercises are also presented. At a later stage application problems where the integrated concepts are used are discussed.*

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

1. Provas de avaliação: Exame normal e Exame de Recurso.
2. Trabalhos práticos: realização de um trabalho prático
3. Classificação final: O trabalho tem um peso de 15%, os exames têm o peso de 75%, qualidade de participação 10%.
4. Nota mínima: nota mínima nos exames e no trabalho prático é de 9,5 valores.
5. A falta a mais de 25% das aulas dadas impossibilita os alunos de se apresentarem a todas as épocas de avaliação
6. A nota mínima necessária para aprovação à cadeira é de 10 valores.

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

1. Assessment exams: regular calendar and extraordinary calendar.
2. Practical work
3. Final classification: practical work has a weight of 15%, the written exams have the weight of 75%, quality of participation 10%.
4. Minimum classification: both in written exams and practical work is 9.5.
5. The absence at more than 25% of the total classes number precludes students to submit to all evaluation calendar.
6. The minimum classification required for approval of the chair is 10 out of 20.

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

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram o conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.*

*O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma de e-learning, onde são disponibilizados materiais de diversas categorias, nomeadamente o programa e as normas de funcionamento da unidade curricular, folhas de exercícios, vídeos exemplificativos, ábacos e tabelas para consulta. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são essenciais para atingir os objectivos e competências da unidade curricular.*

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

*The used teaching methodology allows students to acquire both the knowledge of theoretical foundations and practical applications of the subjects taught.*

*Given the applied nature of the course, emphasis is given to critical analysis towards the selection among the various possible solutions and its argumentation. The presentation of non-ideal situations calls for the*

*ability to compromise the various factors involved. The monitoring of the contents by the students during the semester is encouraged by the proposed solving demands. The interaction between students and teacher is facilitated by the use of the e-learning platform , where materials are available in various categories including the program, working rules , up to date evaluation worksheets, videos explanatory, usefull abacuses and data tables . Class attendance , the student's proactive attitude towards the realities that the course presents and effort to assimilate the main concepts, are essential to achieve the objectives and tasks of the course.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Cençel, Yugus e Cimbala, John  
Mecânica dos fluidos, fundamentos e aplicações - Ed. McGraw-Hill  
Oliveira, Luis e Lopes, António  
Mecânica dos fluidos – Lidel, Edições Técnicas  
White, Frank M.  
Mecânica dos fluidos, 4ª ed. - Ed. McGraw-Hill  
White, Frank M.  
Fluid Mechanics, 5th ed. - Ed. McGraw-Hill  
Roberson, John A. e Crowe, Clayton T.  
Engineering Fluid Mechanics – Ed. John Wiley & Sons  
Streeter, Victor L. e Wylie, E. Benjamin  
Mecânica dos Fluidos - Ed. McGraw-Hill  
Young, Donald F., Munson, Bruce R. e Okiishi, Theodore H.  
A Brief Introduction to Fluid Mechanics - Ed. John Wiley & Sons  
Daugherty, R. L., Franzini, J. e Finnemore, J.  
Fluid Mechanics, with engineering applications - Ed. McGraw-Hill*

#### **Mapa IX - Projeto I**

##### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projeto I*

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

*José Manuel Neto Salgueiro Marques*

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

*N/A*

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

*Os alunos devem poder realizar projectos de engenharia de acordo com os seus níveis de conhecimento e compreensão, trabalhando em cooperação com engenheiros e outros especialistas. Os projectos podem ser dispositivos, métodos ou processos.*

##### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Students should be able to carry out engineering projects according to their levels of knowledge and understanding, working in cooperation with engineers and other specialists. Projects may be devices, methods or processes.*

##### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*MÓDULO 1- INTRODUÇÃO AO PROJECTO MECÂNICO  
Conceitos e definições de projecto mecânico. Factor de segurança de projecto. Estágios do projecto.  
MÓDULO 2 - CÓDIGOS E NORMAS  
Conceitos. Funções dos códigos e das normas no processo de projecto.  
MÓDULO 3 - PROJECTO ASSISTIDO POR COMPUTADOR  
Conceitos. Software de CAD. ( Inventor ; SolidWorks e outros ); Principais funcionalidades. Software de dimensionamento (Cosmos; Ansys; Multiframe e outros); Principais funcionalidades.  
Outros Módulos a definir em função da especificidade dos projectos a realizar pelos alunos.*

##### **6.2.1.5. Syllabus:**

**MODULE 1 - INTRODUCTION TO MECHANICAL DESIGN**

*Concepts and definitions of mechanical design. Security design factor. Project stages.*

**MODULE 2 - CODES AND STANDARDS**

*Concepts. Codes functions and standards in the design process.*

**MODULE 3 – COMPUTED AIDED DRAFT**

*Concepts. CAD software. (Inventor, SolidWorks and others); Main functionalities.*

*Scaling Software (Cosmos, Ansys, Multiframe and others); Main functionalities.*

*Other modules will be defined depending on the specification of the student's projects.*

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

*Os conteúdos que são ministrados permitem aos alunos fazerem uma abordagem à disciplina de projecto, articulando os conhecimentos adquiridos em unidades curriculares anteriores, numa perspectiva integradora, fazendo uso, sempre que se justifique, de software comercial. Dependendo da natureza dos temas de projecto, serão ministrados módulos de formação específica, contribuindo assim para uma melhor integração e aquisição de conhecimentos por parte dos alunos.*

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

*the lectured contents enable students to make an approach to the project subject, articulating the knowledge acquired in previous courses, in an integrative perspective, making use, when appropriate, of commercial software. Depending on the topics of project nature, specific training modules will be taught, contributing to a better integration and acquisition of knowledge by the students.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, práticas e tutoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino. Serão também utilizados programas comerciais de cálculo e selecção disponíveis quer na instituição quer na Internet.*

*A avaliação global será baseada na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação do aluno, no desenvolvimento projecto ao longo do ano e na avaliação do relatório final.*

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

*The methodology presented is based on theoretical, practical classes and tutorials, using, when appropriate, visual equipment available in the institution. Commercial programs, available either in the institution or the Internet, will also be used for calculation and selection.*

*The global evaluation will be based on continuous assessment on the quality of student participation, in the project development throughout the year and in the final report evaluation.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva de acordo com a especificidade do tema do trabalho de projecto. As aulas práticas têm como objectivo desenvolver o trabalho de projecto. O acompanhamento individualizado dos alunos ou grupo de alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutorial.*

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

*Due to the nature of the subject, there is the need for theoretical lessons according to the specificity of the project. The practical classes aim to develop the project work. The individual monitoring of students or groups of students, in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for tutorial orientation.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*PROJETO DE ENGENHARIA MECÂNICA. R. Shigley, C. R. Mischke, McGraw-Hill. ISBN 978-85-363-0562-2*

*PROJETO MECÂNICO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS. JACK A. COLLINS LTC EDITORA. ISBN 85-216-1475-B*

*MATERIALS SELECTION IN MECHANICAL DESIGN. Michael F. Ashby. ELSEVIER. ISBN 978-1-85617-663-7*

*NORMAS DIVERSAS*

*CATÁLOGOS DIVERSOS*

**Mapa IX - Energias Renováveis**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

## *Energias Renováveis*

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

*João Luís Monney de Sá Paiva*

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

*N/A*

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

*Introdução à problemática do desenvolvimento sustentável e à sua relação com a utilização e conversão de energia, bem como a o estudo introdutório das tecnologias associadas aos vários tipos de energias renováveis.*

### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Introduction to the issue of sustainable development and its relation to the use and conversion of energy as well as the introductory study of associated with the various types of renewable energy technologies.*

### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*MÓDULO 1- CONCEITOS BÁSICOS  
MÓDULO 2- CONTEXTO  
MÓDULO 3- INDICADORES  
MÓDULO 4- AUDITORIAS  
MÓDULO 5- PLANEAMENTO  
MÓDULO 6- LEGISLAÇÃO  
MÓDULO 7- RCCTE E RESECE  
MÓDULO 8- ENERGIA HÍDRICA  
MÓDULO 9- ENERGIA EÓLICA  
MÓDULO 10- ENERGIA DO MAR  
MÓDULO 11- ENERGIA SOLAR  
MÓDULO 12- ENERGIA SOLAR TÉRMICA  
MÓDULO 13- ENERGIA FOTOVOLTAICA  
MÓDULO 14- ENERGIA GEOTÉRMICA*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

*MODULE 1 - BASIC CONCEPTS  
MODULE 2 - CONTEXT  
MODULE 3 - INDICATORS  
MODULE 4 - AUDITS  
MODULE 6 - LAW  
MODULE 7 - RCCTE and RESECE  
MODULE 8 – HYDRAULIC ENERGY  
MODULE 9 - WIND ENERGY  
MODULE 10 - SEA ENERGY  
MODULE 11 - SOLAR ENERGY  
MODULE 12 - SOLAR THERMAL ENERGY  
MODULE 13 - PHOTOVOLTAIC ENERGY  
MODULE 14 - GEOTHERMAL ENERGY*

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

*São analisados os documentos e as estatísticas que permitem conhecer o estado actual e as tendências da produção e consumo de energia primária e final em Portugal, na Europa e no Mundo. É realizada uma abordagem de caracterização da fonte de energia quanto à sua origem, estrutura, potencialidades físicas e químicas, variabilidade natural e rendibilidade de produção ou de exploração. Como forma de consubstanciar as noções de eficiência energética, são utilizados os conhecimentos de termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor para realizar auditorias energéticas. Na sequência desta temática, faz-se uma introdução à legislação existente no país, aí incluindo os regulamentos introduzidos em 2006.*

*Em seguida, abordam-se as formas renováveis, ditas alternativas, de energia, analisando-as do ponto de vista da sua disponibilidade e da eficiência da respectiva conversão.*

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

*Documents and statistics allowing knowing the current status and trends of production and consumption of primary and final energy in Portugal, Europe and the world, are analyzed. An approach to energy sources characterization concerning origin, structure, physical and chemical potentials, natural variability and profitability of production or operation is performed. As a way of fleshing out the concepts of energy efficiency, knowledge of thermodynamics, fluid mechanics and heat transfer to perform energy audits is used. Following this theme, an introduction to the existing country legislation is made, including the regulation set introduced in 2006.*

*Renewable, or alternative, forms of energy are analyzed from the point of view of their availability and of the efficiency of their conversion.*

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

*A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências. A implementação destes métodos é auxiliada através de meios audiovisuais e software diverso de simulação e optimização. É facultado aos formandos o contacto com componentes correntes e normalizados, equipamentos de medição e sistemas industriais, de modo a consolidarem e desenvolverem os conhecimentos adquiridos.*

*A avaliação de conhecimentos é constituída por dois tipos de provas: a) Avaliação de conhecimentos ditos "teóricos" (testes e/ou exame). b) Avaliação de conhecimentos correspondente a um trabalho apresentado por escrito ou oralmente (individual ou em grupo de 2 alunos).*

*Será estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas teórico-práticas e práticas.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The presentation of the syllabus is usually performed using the exhibition and / or interrogative methods, which provides acquisition and a first contact with fundamental skills development concepts. The implementation of these methods is aided by audiovisual means and diverse software simulation and optimization. A contact with current and standard components, measuring equipment and industrial systems is provided to the trainees, in order to consolidate and develop their knowledge.*

*The assessment consists of two types of evidence: a) Evaluation of "theoretical" knowledge (testing and / or examination). b) Assessment corresponding to a paper presented orally or in writing (individually or in groups of 2 students) knowledge.*

*A value of minimum attendance, representing 75 % of the theoretical- practical and practical classes, will be established.*

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

*Os conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em laboratório.*

*A responsabilidade de execução das fichas práticas é atribuída a cada aluno individualmente e em equipas de trabalho não superiores a três elementos. Pretende-se com este procedimento fomentar uma participação activa, desenvolver as capacidades e competências de cada formando, permitindo uma proximidade suficiente a cada indivíduo com componentes eléctricos, circuitos básicos e equipamentos de medição, para que esteja ciente de todos os aspectos relevantes.*

*O trabalho autónomo dos alunos tem como objectivo desenvolver capacidades para enfrentar situações novas e de aplicação real, sendo auxiliado e orientado durante o horário de apoio e de interacção com o professor.*

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

*The concepts will be reinforced and seized more easily with the use of problem solving and its application in the laboratory.*

*The responsibility for implementing the practice records is assigned to each student individually and in teams working not more than three elements. The aim of this procedure encourage active participation, develop the skills and competencies of each student, allowing sufficient time for each individual with surrounding electrical components, basic circuits and measuring equipment, so be aware of all relevant aspects.*

*The independent student work aims to develop skills to cope with new situations and real application, being aided and guided during office hour's support and of interaction with teaching Faculty.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, G. Boyle , 2004, Oxford University Press, 2004 (ISBN 0199261784).*

*Fundamentals of Renewable Energy Processes, Aldo V. da Rosa, 2005, Elsevier, 2005 (ISBN 100120885107).*  
*Sustainable Energy: Choosing Among Options, J.W. Tester et al, 2005, MIT Press, 2005 (ISBN 0262201534).*  
*Renewable Energy Resources, J. Twidell, T. Weir, 2006, 2nd edition. Taylor & Francis, 2006 (ISBN 041925330).*  
*Principles of Solar Engineering, D.Y. Goswami, F. Kreith, J.F. Kreider, 2000, Taylor & Francis, 2000 (ISBN 1560327146).*

## 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):

*Adelino Mendes Cabral Trindade*

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

*N/A*

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

*No final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:*

- *Reconhecer máquinas convencionais, identificar as suas principais características de funcionamento relacionando-as com as potencialidades de obtenção de formas geométricas.*
- *Deverá seleccionar previamente a máquina adequada a cada operação. Executar peças simples por conformação mecânica e corte por arranque de apara.*
- *Seleccionar materiais e ferramentas para cada operação de conformação mecânica e de corte por arranque de apara, bem como avaliar o seu estado de operacionalidade.*
- *Definir parâmetros de conformação mecânica e de corte por arranque de apara de acordo com os materiais e ferramentas, de modo a otimizar as operações.*
- *Reconhecer e avaliar as principais características de uma máquina-ferramenta CNC.*
- *Seleccionar processos e técnicas, ferramentas, parâmetros de conformação mecânica e de corte, fazer peças em máquinas tradicionais e CNC/CAM com boa qualidade dimensional e superficial.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the course the student should be able:*

- *To recognize conventional machines, to identify their main operating characteristics relating them to the potential of obtaining geometric shapes.*
- - *It shall first select the proper machine to each operation. Perform simple parts for metal forming and cutting by chip removal.*
- - *To select appropriate materials and tools for each operation of metal forming and cutting chipping and manufacturing materials and assess their state of operation .*
- - *To set the parameters for metal forming and cutting by chip removal in accordance with the materials and tools to use in order to optimize metal forming and cutting operations by chip removal.*
- - *To recognize and evaluate the key features of a CNC machine tool.*
- - *Select procedures and techniques , tools , parameters of mechanical forming and cutting , making pieces in traditional machines and CNC / CAM with good quality and dimensional surface*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

#### **CORTE E CONFORMAÇÃO PLÁSTICA**

- *Introdução e conceitos fundamentais*
- *Corte por seccionamento. Parâmetros.*
- *Dobragem e enrolamento. Parâmetros.*
- *Processos:*
- *Classificação.*
- *Quinagem e Calandragem.*
- *Embutissagem e estampagem.*
- *Estiragem e Extrusão.*
- *Forjagem e Laminagem.*

#### **CORTE POR ARRANQUE DE APARA**

- *Ferramentas de corte:*
- *Materiais para ferramentas de corte. Propriedades e aplicações*

- Ferramentas de corte. Normas ISO
  - Seleção de ferramentas de corte. Parâmetros de corte
  - Máquinas-ferramentas
  - Tipos de máquinas-ferramentas e relação com as formas das peças
  - Máquinas-ferramentas convencionais: torno mecânico, fresadora e furadora.
  - Princípios de maquinagem
  - Movimentos, velocidades, forças e potência de maquinagem.
  - Formação da apara. Prevenção do tipo e forma da apara.
  - Princípios do corte ortogonal.
  - Vida das ferramentas.
- CONTROLO NUMÉRICO:**
- Sistemas de comando.
  - Princípios de funcionamento das máquinas CNC.
  - Conceitos e programação em CNC

#### 6.2.1.5. Syllabus:

**PROCESSES OF MECHANICAL FORMING:**

- Introduction and Theoretical Concepts:
- Cut by sectioning. Parameters.
- Bending and folding. Parameters.
- Processes:
- Bending and Calendaring and Stamping .
- Wire drawing and extrusion .
- Forging and rolling .

**TOOLS AND MACHINE TOOLS:**

- Cutting tools:
- Materials for cutting tools. Properties and applications.
- Nomenclature and geometry of cutting tools . ISO standards.
- Selection of cutting tools . Main cutting parameters
- Machine tools:
- Types of machine tools and their relationship to the shapes of the pieces.
- Conventional machine tools : lathe , milling machine and drilling machine.
- Plan maintenance of a machine tool.
- Principles of Machining:
- Movements , speeds , forces and machining power.
- Formation of the chip. Principles of orthogonal cutting.
- Life.

**NUMERICAL CONTROL:**

- Control systems for machine tools
- Principles of operation of CNC machines.
- Concepts and CNC programming.

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

*Os conceitos fundamentais dos conteúdos programáticos são introduzidos nas aulas, sendo, sempre que possível, apresentados de um modo esquemático e de boa qualidade gráfica permitindo que os alunos percecionem quer os aspetos científicos e técnicos quer as técnicas e o uso de equipamentos reais. A sequência e coerência dos conteúdos programáticos conduzem o aluno à melhor compreensão do funcionamento das técnicas e dos equipamentos, representando as metodologias essenciais para que se atinjam os objetivos fundamentais da unidade curricular (UC). Na parte final da UC são também apresentados vídeos de técnicas e processos que, por serem recentes e/ou envolvendo equipamentos dispendiosos e não disponíveis, constituem também os objetivos da unidade curricular.*

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

*The fundamental concepts of the syllabus are introduced in class, and, where possible, presented schematically and good graphics allowing students percecionem either the scientific or technical aspects and techniques and the use of real equipment. The sequence and coherence of the syllabus lead the student to a better understanding of the functioning of the techniques and equipment, representing the essential methodologies for the achievement of the fundamental objectives of the course. In the final part are also shown videos of techniques and processes that are new and and / or involving expensive and unavailable equipment, are also the goals of the course.*

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

*A metodologia de ensino reúne uma parte inicial de exposição das matérias com a aplicação de casos reais relativos às respetivas tecnologias. É implementada com recurso a multimédia: a projeção de diapositivos e vídeos e recurso a um ensino participativo. O material de apoio é disponibilizado aos alunos. O objetivo de estimular a comunicação oral e escrita (com a apresentação dos trabalhos).*

O método de avaliação compreende:

- A assiduidade, terão que frequentar 75% das aulas lecionadas (exceto alunos com estatuto especial).
- Os trabalhos práticos, cuja nota média terá um mínimo de 9,5 valores..
- A classificação final, os trabalhos têm um peso de 40%, a avaliação contínua 10% e o exame 50%. Serão aprovados os alunos que, cumprindo os critérios anteriores, tenham média superior a 9,5 valores.

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodology combines part of an initial exposure of the material to the application of real cases concerning the respective technologies. It is implemented using multimedia: the projection of slides and videos and using a participatory teaching. Support material is available to students. The objective of fostering oral and written communication (with the presentation of the work).*

*The evaluation method comprises:*

- *The attendance, will have to attend 75% of classes taught (except students with special status).*
- *Practical work: which will have a minimum average grade of 9.5 ..*
- *The final classification: the jobs have a weight of 40%, 10% continuous assessment and 50% examination. Students who fulfill the above criteria, have average higher than 9.5 will be approved.*

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

*Nas metodologias de ensino são usadas diferentes técnicas que possibilitam atingir os objetivos da unidade curricular, consoante as características dos conceitos a transmitir nas aulas teóricas e teórico-práticas. As metodologias constituem um conjunto que se pretende harmonioso, de forma a habilitar os alunos à compreensão dos conceitos fundamentais conforme os conteúdos programáticos.*

*Nas aulas teóricas e teórico-práticas são usadas as potencialidades dos novos sistemas de apresentação multimédia, complementados com a visualização de filmes. Nas aulas práticas são feitas demonstrações e trabalhos práticos que envolvem todo o equipamento e máquinas disponíveis nos laboratórios ou nas oficinas de Mecânica. Os objetivos são dar informação técnica de nível superior, pôr os alunos a pensar e fazer, abrangendo todos os módulos programáticos e usando os equipamentos, as máquinas e as máquinas-ferramentas disponíveis.*

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

*In teaching methodologies are used different techniques that allow achieving the objectives of the course, depending on the characteristics of transmitting concepts in theoretical and practical classes. The methods are grouped together as intended harmonious in order to enable students to understand the fundamental concepts according to the syllabus.*

*Theoretical and practical classes are used the potential of new multimedia presentation systems, complemented by watching movies. In practical classes, demonstrations and practical work involving all equipment and machines available in laboratories or workshops Mechanics are made. The goals are to provide top-level technical information, expose students to think and do, covering all program modules and using the equipment, machines and machine tools available.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Rodrigues, J.; Martins, P. - Tecnologia Mecânica: Tecnologia da Deformação Plástica, Vol. I e Vol. II, , Escolar Editora, 2010.*

*Davim, J., P., – Princípios da Maquinagem, Publindustria, ISBN 972-400878-9*

*Trindade, A. – Tecnologia Mecânica: Controlo Numérico; LEM DEMGI-ESTV 2013/14*

*Textos complementares disponibilizados no Moodle.*

*Catálogos de ferramentas de corte.*

*Vários sites de máquinas e de máquinas-ferramentas e de ferramentas de ferramentas de corte.*

### Mapa IX - Automação e Controlo

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Automação e Controlo*

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

*Olga Maria Sousa Contente*

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

*N/A*

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

*Competências a adquirir pelos alunos por áreas de conhecimento:*

*Automação Industrial: competências para entender, reproduzir, montar e estudar circuitos electropneumáticos e óleo-hidráulicos observando o seu diagrama esquemático.*

*Programação de autómatos: i) capacidades para programar um autómato da gama média, independente da linguagem de programação utilizada, executando as operações designadas vulgarmente como operações básicas; ii) Aptidão para automatizar um conjunto de tarefas industriais especificadas.*

*Controlo de Sistemas: i) conhecimentos para distinguir e comparar diferentes tipos de sistemas físicos, analisando o seu comportamento; analisar e identificar um sistema pela interpretação da sua resposta temporal a uma entrada padrão; ii) identificação de diferentes tipos de ações de controlo e conhecer as leis básicas de controlo ON-OFF(Liga-Desliga) e Proporcional interpretando a sua acção*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The Automation and Control curricular unit objectives can be divided in two main areas:*

*Industrial Automation:*

*Learn to design and analyze pneumatic and oil-hydraulic circuits with or without electric command.*

*Understand and draw fluid-power schematic circuits, Acquire skills for making fluid-power circuits' maintenance and optimization, making them more versatile or simpler and compatible with other systems.*

*Learn how to use and program an industrial programmable logic controller (PLC), using different programming languages. Acquire knowledge about concepts like PLC type, capacity, memory, input/output and communication cards and so on. Develop practical skills by means of exercises with software and with industrial equipments.*

*Control Systems:*

*Learn to identify, distinguish and compare different types of physical systems. Identify and analyze a system's time response curve, resulting from known standard inputs. On/off, proportional and integral controllers*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Pneumática e Óleo-Hidráulica: Conceitos básicos; sensores e atuadores; dimensionamento e seleção de equipamentos; circuitos básicos e lógicos; método sequencial para automatização electro pneumática; utilização de software para desenvolvimento e simulação de circuitos electro pneumáticos e óleo-hidráulico.*

*Programação de autómatos: linguagens de programação; Ladder; mnemónica; método GRAFCET; cartas de entrada e cartas de saída, para aquisição de sinais e controlo de processos; automatização de um processo industrial*

*Sistemas de controlo: introdução; transformada de Laplace; diagrama de blocos; modelos matemáticos de sistemas físicos; análise e caracterização da resposta de sistemas no domínio temporal; leis de Controlo; controlo On/Off; controlo proporcional.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Oil Hydraulic and Pneumatic: Basic Concepts; sensors and actuators; design and selection of equipment, basic and logical circuits, sequential method for electro pneumatic automation, use of software to develop and simulate pneumatic and electro-hydraulic circuits.*

*PLC programming: Ladder, mnemonic and GRAFCET programming languages; input and output PLC cards for signal acquisition and automation of an industrial system.*

*Control systems: introduction, Laplace transform, block diagram, mathematical models for physical description of systems, analysis and characterization of system response; control laws: control On/Off and proportional control.*

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

*Os conteúdos programáticos foram estabelecidos para fundamentar os objetivos traçados para a unidade curricular e encontram-se estruturados de forma modular por áreas/temas de interesse. Estão organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Os conhecimentos adquiridos em cada módulo são utilizados/interligados no desenvolvimento de um ou mais trabalhos experimentais, constantes nos objetivos da unidade curricular, onde em termos gerais são demonstradas as competências estabelecidas para a unidade curricular. Os trabalhos experimentais compreendem uma fase inicial de projeto e desenvolvimento em ambiente de simulação gráfica, para validação de resultados, seguida de uma fase de implementação real, em ambiente semelhante ao industrial.*

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

*The syllabus was established to support the goals set for the course and is structured in a modular fashion by areas / topics of interest. The syllabus is organized to allow a gradual development of competencies of the students. The knowledge acquired in each module is used during the development of a experimental work, which can prove the acquisition of the competencies established in the course. Experimental work*

*include an initial design and development of circuits, their simulation in a graphic environment, followed by a phase implementation in industrial-like environment.*

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

*A apresentação dos conteúdos programáticos é efetuada utilizando os métodos expositivo e/ou interrogativo. A implementação destes métodos é auxiliada através da utilização de meios audiovisuais e software diverso de simulação e otimização. A avaliação da unidade curricular é efetuada com base na soma ponderada de um exame escrito (Ex), dos trabalhos experimentais (TE) e da qualidade de participação dos alunos em aula (QP).*

*Classificação final (CF): (Regime normal, com assiduidade)  $CF=0,5*Ex+0,4*TE+0,1*QP$ ;*

*(Trabalhador estudante, ou equivalente, sem assiduidade)  $CF=0,6*Ex+0,4*TE$ .*

*Todos os alunos devem efetuar três trabalhos práticos, um para cada uma das partes do conteúdo programático. A nota média dos trabalhos terá que ser maior ou igual a 9,5 valores (em vinte). Caso esta nota mínima não seja atingida o aluno está automaticamente reprovado e impedido de aceder a qualquer prova escrita de avaliação. A classificação mínima de exame é de 9,5 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The syllabus presentation is performed using expository methods and/or questioning methods. The implementation of these methods is aided by media and simulation software used for circuit optimization. The evaluation of the course is made based on the weighted sum of a written examination (Ex), the experimental work (TE) and quality of student participation in class (QP).*

*Final standings (CF): (normal student with attendance)  $CF=0.5*Ex+0.1+0.4*TE*QP$ ;*

*(worker student, without attendance)  $CF=0.6*Ex+0.4*TE$ .*

*All students must perform three practical assignments, one for each part of the syllabus. The average grade of the work will have to be greater than or equal to 9.5 (in twenty). If this minimum grade is not achieved the student is automatically disapproved and prevented from accessing any written test evaluation. A minimum grade of exam is 9.5.*

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

*A metodologia de ensino visa satisfazer os objetivos de aprendizagem da unidade curricular de forma contínua. Com o intuito de motivar os alunos, cimentar os seus conhecimentos e distribuir o seu esforço ao longo de todo o período letivo a metodologia compreende uma abordagem aos fundamentos teóricos, recorrendo a métodos expositivos e/ou métodos interrogativos, e uma abordagem experimental, onde a componente participativa dos alunos se manifesta na realização de trabalhos experimentais na aula e fora de aula promovendo desta forma a sua autonomia. O trabalho dos alunos não se concentra assim unicamente no período de exames.*

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

*The teaching methodology aims to meet the learning objectives of the course continuously. In order to motivate students, cementing their knowledge and distribute their effort throughout the semester methodology includes an approach to the theoretical foundations, using expository methods and / or interrogative methods, and an experimental approach, where participatory component of the students manifests itself in experimental work in school and outside of school thus promoting their autonomy. Thus students' work is not concentrated solely on the exam period.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Novais, J.; "Método Sequencial para Automatização Electropneumática"; Fundação Calouste Gulbenkian, ISBN: 978-972-31-0751-7, 681.5 NOV.*

*Novais, J.; "Programação de Autómatos"; Fundação Calouste Gulbenkian, ISBN: 972-31-0567-5, 681.5 NOV*

*Ogata, K.; "Engenharia de Controlo Moderno"; Prentice-Hall, Brasil, ISBN: 85-7054-045-0, 681.5 OGA*

*Mais informação disponível em: <http://moodle.estv.ipv.pt/course/view.php?id=11385>*

### **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):**

*José Manuel Neto Salgueiro Marques*

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

N/A

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

*Pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de integração/articulação dos conhecimentos, já adquiridos em outras unidades curriculares, no dimensionamento, selecção e verificação de sistemas ou componentes mecânicos, tendo em consideração, não só a sua função, a estudar na unidade curricular, como o comportamento mecânico estático, dinâmico e de durabilidade dos materiais que são utilizados na sua construção, os processos de fabrico, os processos de montagem e os processos reciclagem entre outros.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*It is intended that students develop the ability / articulation of the knowledge already acquired in other curricular units in the design, selection and verification of mechanical components or systems, taking into account not only their function but also the mechanical behavior static, dynamic and durability of materials that are used in its construction, manufacturing processes, assembly processes and recycling processes among others.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

**MÓDULO 1- PARAFUSOS E PROJECTO DE LIGAÇÕES NÃO PERMANENTES**  
**MÓDULO 2- MOLAS**  
**MÓDULO 3- CHUMACEIRAS DE ROLAMENTO**  
**MÓDULO 4- CHUMACEIRAS DE ESCORREGAMENTO**  
**MÓDULO 5-ENGRENAGENS**  
**MÓDULO 6- EMBRAIAGENS. FREIOS E ACOPLAMENTOS**  
**MÓDULO 7- ELEMENTOS MECÂNICOS FLEXÍVEIS**

**6.2.1.5. Syllabus:**

**MODULE 1 -SCREWS, FASTENERS AND THE DESIGN OF NONPERMANET JOINTS.**  
**MODULE 2 -MECHANICAL SPRING.**  
**MODULE 3-ROLLING-CONTACT BEARINGS.**  
**MODULE 4-LUBRIFICATION AND JOURNAL BEARINGS.**  
**MODULE 5-GEARING**  
**MODULE 6-CLAUTCHES, BRAKES AND COUPLINGS.**  
**MODULE 7- FLEXIBLE MECHANICAL ELEMENTS.**

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

*O estudo dos princípios funcionais dos órgãos mecânicos utilizados na transmissão de potência é abrangido pelos módulos que constituem o programa. O seu estudo é feito com base em conceitos já adquiridos em outras unidades curriculares, nomeadamente ao nível do comportamento mecânico dos materiais (critérios de falha, fadiga e fluência), desenho e normalização na perspectiva de desenvolver as capacidades de análise, selecção e dimensionamento dos mesmos, de modo a se atingirem os objectivos da unidade curricular.*

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

*The study of the functional principles of mechanical components used in power transmission is covered by the modules of the program. Their study is based on concepts already acquired in other courses, especially in terms of mechanical behavior of materials (failure criteria, fatigue and creep), design and standardization from the perspective of developing the skills of analysis, selection and sizing of same in order to achieve the objectives of the course.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, teórico-práticas, tutoriais., utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino Para além disso isso, os alunos terão que resolver exercícios práticos de selecção e dimensionamento abrangendo todos os módulos programáticos e, sempre que possível, articular os resultados teóricos com resultados experimentais em laboratório. Serão também utilizados programas comerciais de cálculo e selecção , disponíveis quer na instituição quer na Internet.*

*A avaliação será baseada em provas escritas, provas orais, componente prática de laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

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

*The methodology presented is based on theoretical, theoretical-practical tutorials. Using all media available in educational institution In addition this, students will have to solve exercises selection and design modules covering all programmatic and, where possible to articulate the theoretical results with experimental results in the laboratory.*

*The evaluation will be based on written tests, oral tests, laboratory practical component and also based on continuous evaluation of the quality of participation.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, que implicitamente transmite novos conceitos articulando-os com os já adquiridos em outras unidades no estudo e análise de situações reais no campo da engenharia, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva complementadas com aulas de natureza prática. As aulas de natureza laboratorial têm como objectivo ajudar na análise, assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos O acompanhamento individualizado dos alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutorial.*

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

*Due to the nature of the course, which implicitly conveys new concepts articulating them with already acquired in other units in the study and analysis of real situations in the field of engineering, there is a need for teaching expository in nature supplemented by practical classes. The nature of laboratory classes aim to help in the analysis, assimilation and application of acquired concepts Monitoring individual student in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for guidance lessons mentoring.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*PROJETO DE ENGENHARIA MECÂNICA. R. Shigley, C. R. Mischke, McGraw-Hill. ISBN 978-85-363-0562-2*

*PROJETO MECÂNICO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS. JACK A. COLLINS LTC EDITORA. ISBN 85-216-1475-B*

*MATERIALS SELECTION IN MECHANICAL DESIGN. Michael F. Ashby. ELSEVIER. ISBN 978-1-85617-663-7*

### **Mapa IX - Projeto II**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projeto II*

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

*José Manuel Neto Salgueiro Marques (TP-58,5;OT-29,3)*

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

*N/A*

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

*Os alunos devem poder realizar projectos de engenharia de acordo com os seus níveis de conhecimento e compreensão, trabalhando em cooperação com engenheiros e outros especialistas. Os projectos podem ser dispositivos, métodos ou processos.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Students should be able to carry out engineering projects according to their levels of knowledge and understanding, working in cooperation with engineers and other specialists. Projects may be devices, methods or processes.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Módulos a definir em função da especificidade dos projectos a realizar pelos alunos.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Other modules will be defined depending on the specification of the student's projects.*

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

*Dependendo da especificidade dos temas de Projecto, serão ministrados módulos de formação específica, contribuindo assim para uma melhor integração e aquisição de conhecimentos por parte do aluno na realização do tema de projecto iniciado na disciplina de Projecto I.*

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

*Depending on the topics of project nature, specific training modules will be taught, contributing to a better integration and acquisition of knowledge by the students throughout the development of their projects, initiated on Projecto I.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, práticas e tutoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino. Serão também utilizados programas comerciais de cálculo e selecção, disponíveis quer na instituição quer na Internet.*

*A avaliação global será baseada na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação do aluno, no desenvolvimento do projecto ao longo do ano e na avaliação do relatório final.*

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

*The methodology presented is based on theoretical, practical classes and tutorials, using, when appropriate, visual equipment available in the institution. Commercial programs, available either in the institution or the Internet, will also be used for calculation and selection.*

*The global evaluation will be based on continuous assessment on the quality of student participation, in the project development throughout the year and in the final report evaluation.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva de acordo com a especificidade do tema do trabalho de projecto. As aulas práticas têm como objectivo desenvolver o trabalho de projecto. O acompanhamento individualizado dos alunos ou grupo de alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutorial.*

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

*Due to the nature of the subject, there is the need for theoretical lessons according to the specificity of the project. The practical classes aim to develop the project work. The individual monitoring of students or groups of students, in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for tutorial orientation.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*PROJECTO DE ENGENHARIA MECÂNICA. R. Shigley, C. R. Mischke, McGraw-Hill. ISBN 978-85-363-0562-2  
PROJECTO MECÂNICO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS. JACK A. COLLINS LTC EDITORA. ISBN 85-216-1475-B*

**Mapa IX - Combustão e Bioenergia**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Combustão e Bioenergia*

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

*João Luís Monney de Sá Paiva*

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

*N/A*

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

*Integrar num assunto específico os conhecimentos adquiridos em disciplinas a montante (termodinâmica, química, mecânica de fluidos, transferência de calor e massa). Preparar os alunos para entender e analisar os múltiplos processos e equipamentos directa ou indirectamente ligados a combustão, quer a combustão intencional, quer a indesejada. Entender o papel da combustão sob os pontos de vista energético e ambiental. Transmitir os conceitos básicos de cinética química relevantes em combustão. Aplicar balanços de massa e energia a problemas de combustão. Descrever os principais combustíveis e as suas*

propriedades. Descrever os princípios de ignição, estabilização e extinção de chamas, e a estrutura das chamas de pré-mistura e difusão, em regimes laminar e turbulento. Apresentar modelos simples para descrever a queima de combustíveis líquidos e sólidos. Identificar os principais poluentes, mecanismos de formação e métodos de redução de emissões.

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Include a specific subject knowledge acquired in upstream disciplines (thermodynamics, chemistry, fluid mechanics, heat transfer and mass). Prepare students to understand and analyze the multiple processes and equipment directly or indirectly linked to combustion or combustion intentional or unintended. Understand the role of combustion in the energy and environmental points of view. Convey the basic concepts of relevant chemical kinetics in combustion. Applying mass balances and energy to combustion problems. Describe the main fuels and their properties. Describe the principles of ignition, flame stabilization and extinction, and structure of premixed flames and diffusion in laminar and turbulent regimes. Present simple models to describe the burning of liquid and solid fuels. Identify major pollutants, formation mechanisms and methods to reduce emissions.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

MÓDULO 1- CONCEITOS BÁSICOS  
MÓDULO 2- TERMODINÂMICA DA COMBUSTÃO  
MÓDULO 3- CINÉTICA QUÍMICA  
MÓDULO 4- CHAMAS DE PRÉ-MISTURA  
MÓDULO 5- CHAMAS DE DIFUSÃO  
MÓDULO 6- COMBUSTÕES INDESEJÁVEIS  
MÓDULO 7- REACTOR DE MISTURA PERFEITA E ESTABILIZAÇÃO DE CHAMA EM RECIRCULAÇÕES  
MÓDULO 8- EQUIPAMENTOS DE QUEIMA  
MÓDULO 9- IMPACTE AMBIENTAL  
MÓDULO 10- DERIVADOS DO PETRÓLEO  
MÓDULO 11- BIOMASSA  
MÓDULO 12- CARVÃO  
MÓDULO 13- MADEIRA  
MÓDULO 14- ÁLCOOIS  
MÓDULO 15- GASES  
MÓDULO 16- COMPARAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

MODULE 1 - BASIC CONCEPTS  
MODULE 2 - THERMODYNAMICS OF COMBUSTION  
MODULE 3 - CHEMICAL KINETICS  
MODULE 4 - PREMIXED FLAMES  
MODULE 5 - DIFFUSION FLAMES  
MODULE 6 - UNWANTED COMBUSTIONS  
MODULE 7 - PERFECT MIXTURE REACTOR AND FLAME STABILIZATION IN RECIRCULATION  
MODULE 8 - BURNING EQUIPMENT  
MODULE 9 - ENVIRONMENTAL IMPACT  
MODULE 11 - BIOMASS  
MODULE 12 - COAL  
MODULE 13 - WOOD  
MODULE 14 - ALCOHOL  
MODULE 15 - GAS  
MODULE 16 - FUEL COMPARISON

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

*Esta UC pretende dar a conhecer os vários processos e dispositivos que possibilitam a conversão da energia química dos combustíveis em energia térmica. Para se compreender o seu funcionamento, diferentes aplicações e desempenhos, é necessário construir uma base de conhecimentos essenciais. É necessário conhecer a composição e propriedades do ar e ser capaz efectuar balanços de massa e energia à mistura do ar com outros gases; compreender a linguagem típica da Combustão; ter conceitos básicos de cinética química associados à combustão e ser capaz aplicar balanços de massa e energia. A segunda lei da termodinâmica permite avaliar a combustão sob os pontos de vista energético e ambiental. Os mecanismos concorrentes para a definição da taxa de reacção são apresentados nas suas componentes físicas e químicas. Por fim, a abordagem às características dos diferentes tipos de combustíveis possibilitará compreender a sua influência no processo de combustão e nos principais poluentes.*

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

*This course aims to present the various processes and devices that enable the conversion of the chemical energy of fuels into thermal energy. To understand its operation, different applications and performance, it*

*is necessary to build a foundation of essential knowledge. To begin it is necessary to know the composition and properties of air and be able perform mass balances and energy to the air mix with other gases; understand the language typical of combustion; having basic concepts of chemical kinetics associated with the combustion and be able to apply balances mass and energy combustion problems. The second law of thermodynamics allows evaluating the combustion in the energy and environmental points of view. The competing mechanisms for the definition of the reaction rate are presented in their physical and chemical components. Finally, analyzing the characteristics of different fuels allow to understand its effect on the combustion process and on the main pollutants production.*

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

*A abordagem dos conteúdos programáticos é realizada utilizando os métodos expositivo e interrogativo. A implementação destas metodologias será efectuada por recurso à projecção de transparências e/ou a meios audiovisuais, resolução de exercícios e análise de situações reais ilustrativas. A resolução de novos exercícios, utilizando "EES", é realizada após as aulas. Serão aplicados métodos experimentais, através da execução de trabalhos práticos, realizados em grupos de três alunos, que incluem a discussão dos relatórios. A realização dos trabalhos e dos relatórios é acompanhada e orientada pelo professor. O auxílio ao trabalho dos alunos estará também disponível através das novas tecnologias da informação e comunicação. A avaliação contará com dois terços para a componente formal e um terço para a avaliação contínua, obtida durante as aulas a partir da actividade e dos trabalhos nelas desenvolvidos.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The approach of the syllabus is performed using expository and interrogative methods. The implementation of these methodologies through the use of overhead transparencies and / or audiovisual media, problem solving and analysis of illustrative real situations will be made. The resolution of new exercises, using "EES", is held after school. Experimental methods will be applied through the implementation of practical work carried out in groups of three students, including discussion of the reports. The completion of the work and reports is monitored and guided by the teacher. Helping the students' work will also be available through the new information technologies and communication. The evaluation will include two-thirds for the formal component and a third for continuous assessment, obtained during the lessons from the activity and work them developed.*

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

*As metodologias de ensino adoptadas procuram promover a participação activa dos alunos nas aulas, incluindo nas aulas teóricas que, tradicionalmente, são mais expositivas. Este envolvimento nas aulas teóricas será assegurado através do incentivo para que os alunos efectuem um estudo prévio dos assuntos a abordar, o qual fomentará a discussão dos assuntos expostos durante as aulas. Nas aulas teórico-práticas e de práticas laboratoriais fomentar-se-á o trabalho independente do aluno (na resolução dos exercícios propostos e na realização dos trabalhos práticos), o que reforçará o processo de aquisição das competências da unidade curricular. A realização e apresentação de um trabalho de pesquisa sobre temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. No laboratório poderão praticar-se, observar-se e discutir-se as técnicas aplicadas.*

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

*The teaching methods adopted seek to promote the active participation of students in class, including in the theoretical classes, which traditionally are more expository. To achieve this involvement the students will be encouraged to carry out a preliminary study of the issues to be addressed, which will foster discussion of issues exposed during class. The theoretical-practical and practical classes will foster the student's independent work (in the resolution of proposed exercises and carrying out practical work), which will enhance the process of acquiring the skills of the curricular unit. The submission of a research work on different specific topics will bring a greater knowledge about other related areas. In the laboratory classes it will be possible to practice, observe and discuss the applied techniques..*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Yunus A. Çengel, Michael A. Boles; "Thermodynamics, an engineering approach"; McGraw-Hill International Editions  
Combustão , Coelho, P. e Costa, M. , 2007, Ed. Orion  
Combustion , Glassman, I., 1996, Academic Press, 3ª Edição  
An Introduction to Combustion- Concepts and Applications , Turns, S.R., 2000, McGraw-Hill, 2ª Edição  
Combustion Aerodynamics , Beér, J.M. e Chigier, N.A., 1972, Applied Science Publishers Limited  
Combustion. A Study in Theory, Fact and Application , Chomiak, J., 1990, Gordon and Breach Science Publishers  
Applied Combustion , Keating, E.L., 1993, Marcel Dekker  
Principles of Combustion , Kuo, K.K., 1996, John Wiley & Sons  
Combustion Physics , Law, C.K., 2006, Cambridge University Press*

## **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):** *Adelino Mendes Cabral Trindade*

### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:** *N/A*

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

*Esta unidade curricular tem como objetivo conferir ao aluno um perfil baseado na aquisição de conceitos e competências que, em conjunto com outras disciplinas, conduzam a atos de engenharia. Em termos gerais os alunos que obtenham aproveitamento ficarão habilitados para selecionar processos, aplicar técnicas e conduzir o projeto para o fabrico de peças e de avaliar a a qualidade dos componentes produzidos em duas grandes vertentes das tecnologias mecânicas: de fundição e de ligação de materiais. Assim, nestas duas áreas dos processos de fabrico, o aluno deve obter as seguintes competências:  
Seleccionar técnicas e equipamentos necessários para uma dada aplicação industrial;  
Organizar, planejar, implementar e acompanhar os diferentes processos de fabrico;  
Controlar os diferentes parâmetros inerentes a cada processo;  
Optimizar técnicas associadas a cada processo.*

### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course aims to give the student a system based on the acquisition of concepts and skills, in conjunction with other disciplines, leading to acts of engineering profile. In general students will be eligible to obtain recovery processes to select, implement and lead the technical design for the manufacture of parts and assess the the quality of the components produced in two major areas of mechanical technologies: casting and binding materials. Thus, these two areas of manufacturing processes, the student must obtain the following competencies:  
Select techniques and equipment needed for a given industrial application;  
Organize, plan, implement and monitor different processes;  
Check the different parameters involved in each process.  
- Optimize techniques associated with each process.*

### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

#### **I) PULVEROTECNOLOGIA**

*Introdução à pulverometalurgia.  
Tecnologias, produção e caracterização de pós.  
Processos de enformação dos pós.  
Processos de sinterização dos pós.  
Considerações da pulverometalurgia:  
Dimensionais e geométricas.  
Acabamentos e consolidação*

#### **II) FUNDIÇÃO**

*Introdução e conceitos:  
Introdução e Conceitos da Tecnologia da Fundição.  
Processos de Fundição:  
por Moldações destrutivas.  
por Moldações permanentes.  
Princípios de projeto de fundição:  
da peça e do modelo,  
dos sistemas de alimentação e de enchimento.*

#### **III) SOLDADURA**

*Introdução e Conceitos da Tecnologia da Soldadura.  
Definição e características da soldadura.  
As fontes de energia e a classificação dos Processos de Soldadura. A Transferência Metálica.  
Processos de Soldadura:*

*Processos de soldadura: a gás, arco elétrico, resistência, energia mecânica e radiação.  
Soldabilidade Metalúrgica e Construtiva:  
Estudo em termos do ciclo térmico e da repartição térmica.  
Metais mais usados em construção soldada.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

##### **I) POWDER TECHNOLOGY**

*Introduction to powder metallurgy.  
Technologies, production and characterization of powders.  
Processes of forming and process of sintering.  
Final Considerations in powdered products :  
- Dimensional and geometrical.  
- Finishing and consolidation*

##### **II ) FOUNDRY**

*Introduction and concepts :  
Introduction and Concepts of Foundry Technology.  
Casting processes:  
- Mouldings by destructive.  
- By permanent Mouldings .  
Design principles of casting:  
- And part of the model.  
- The feeding and filling systems.*

##### **III ) WELDING**

*Introduction and Concepts of Welding Technology:  
- Definition and characteristics of the weld.  
- Energy sources and classification of welding processes. The metal transfer.  
Welding Processes:  
- Welding processes : gas , electric arc , resistance , and mechanical energy radiation.  
Metallurgical and Constructive Weldability:  
- Study in terms of thermal cycling and thermal breakdown.  
- Metals commonly used in welded construction*

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

*A coerência dos conteúdos programáticos para atingir os objectivos de aprendizagem da unidade curricular, compreende uma evolução de conhecimentos teóricos, demonstrações e aplicação prática dos conceitos através do uso dos equipamentos. As aulas de natureza expositiva, complementadas com aulas de natureza prática, introduzidas progressivamente, têm como objectivo uma melhor assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos. O acompanhamento individualizado dos alunos é feita em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha.*

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

*The coherence of program to achieve the learning objectives of the class evolves the theoretical knowledge, demonstrations and practical application of concepts through the use of equipment. The classes are of the expository nature and they are complemented by practical classes, introduced progressively aim better assimilation and application of acquired concepts. The monitoring of individual students is made according to the guidelines of the Bologna.*

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

*A metodologia de ensino reúne uma parte inicial de exposição das matérias com a aplicação de casos reais relativos às respetivas tecnologias. É implementada com recurso a multimédia: a projeção de diapositivos e vídeos e recurso a um ensino participativo. O material de apoio é disponibilizado aos alunos. O objetivo de estimular a comunicação oral e escrita (com a apresentação dos trabalhos).*

*O método de avaliação compreende:*

- Na assiduidade, terão que frequentar 75% das aulas lecionadas (exceto alunos com estatuto especial).*
- Os trabalhos práticos, cuja nota média terá um mínimo de 9,5 valores.*
- Na classificação final, os trabalhos têm um peso de 40%, a avaliação contínua 10% e o exame 50%. Serão aprovados os alunos que, cumprindo os critérios anteriores, tenham média superior a 9,5 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodology combines part of an initial exposure of the material to the application of real cases concerning the respective technologies. It is implemented using multimedia: the projection of slides and videos and using a participatory teaching. Support material is available to students. The objective of fostering oral and written communication (with the presentation of the work).*

*The evaluation method comprises:*

- *The attendance, will have to attend 75% of classes taught (except students with special status).*
- *Practical work: which will have a minimum average grade of 9.5 ..*
- *The final classification: the jobs have a weight of 40%, 10% continuous assessment and 50% examination. Students who fulfill the above criteria, have average higher than 9.5 will be approved.*

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

*Nas metodologias de ensino são usadas diferentes técnicas que possibilitam atingir os objetivos da unidade curricular, consoante as características dos conceitos a transmitir nas aulas teóricas e teórico-práticas. As metodologias constituem um conjunto que se pretende harmonioso, de forma a habilitar os alunos à compreensão dos conceitos fundamentais conforme os conteúdos programáticos.*

*Nas aulas teóricas e teórico-práticas são usadas as potencialidades dos novos sistemas de apresentação multimédia, complementados com a visualização de filmes. Nas aulas práticas são feitas demonstrações e trabalhos práticos que envolvem todo o equipamento e máquinas disponíveis nos laboratórios ou nas oficinas de Mecânica. Os objetivos são dar informação técnica de nível superior, pôr os alunos a pensar e fazer, abrangendo todos os módulos programáticos e usando os equipamentos, as máquinas e as máquinas-ferramentas disponíveis.*

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

*In teaching methodologies are used different techniques that allow achieving the objectives of the course, depending on the characteristics of transmitting concepts in theoretical and practical classes. The methods are grouped together as intended harmonious in order to enable students to understand the fundamental concepts according to the syllabus.*

*Theoretical and practical classes are used the potential of new multimedia presentation systems, complemented by watching movies. In practical classes, demonstrations and practical work involving all equipment and machines available in laboratories or workshops Mechanics are made. The goals are to provide top-level technical information, expose students to think and do, covering all program modules and using the equipment, machines and machine tools available.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- *Ferreira, José M. G. de Carvalho, "Tecnologia da Pulverometalurgia"; Asa. ISBN 9789723109740.*
- *Ferreira, José M. G. de Carvalho, "Tecnologia da Fundição"; Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.*
- *Trindade, Adelino, "Tecnologia da Ligação de Materiais"; Sebenta de apoio à disciplina de Tecnologia Mecânica II da Licenciatura em Engenharia Mecânica da Escola Superior de Tecnologia de Viseu, 2010.*
- *Quintino, L.; Santos, J. F. Oliveira, "Processos de Soldadura"; Edições Técnicas do ISQ, Lisboa, 1998.*
- *Lopes, E. M. Dias; Miranda, R. M.; "Metalurgia da Soldadura"; Edições Técnicas do ISQ, Lisboa, 1993.*
- *Chiaverini, Vicente, "Tecnologia Mecânica", vol. II, McGraw Hill Brasileira.*
- *Kalpakjian, Serope, Schmid, Steven R., "Manufacturing, Engineering & Technology", Prentice Hall*
- *Schey, John A., "Introduction to Manufacturing Processes", McGraw-Hill.*
- *Degarmo, E.P.; Black, J.T., Kohser, R.A., "Materials and Process in Manufacturing", Prentice Hall*

### **Mapa IX - Máquinas Térmicas**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Máquinas Térmicas*

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

*Carlos Alberto Catorze Pereira (T-13;TP-19,5;PL\_19,5)*

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

*N/A*

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

*A disciplina de Máquinas Térmicas trata dos seguintes temas: permutadores de calor, caldeiras e redes de vapor, motores de combustão interna.*

*Pretende-se que os alunos possam fazer o dimensionamento térmico de um permutador de calor do tipo*

carcaça tubos; aprendam a executar o balanço energético de uma central de geração de vapor e possam propor medidas de economia de energia; que adquiram conhecimentos básicos sobre os motores de combustão interna que lhe permitam compreender desenvolvimentos relativamente recentes nesta área (injecção directa, sistemas de distribuição variável, utilização de catalisadores, novos tipos de combustível).

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*This course covers the following topics: heat exchangers, boilers and steam networks, internal combustion engines.*

*It is intended that students are capable of implementing the thermal design of a shell-and-tube heat exchanger; learn how to perform the energy balance of a central steam generation and to propose energy saving measures; to acquire basic knowledge about internal combustion engines and to understand relatively recent developments in this area (direct injection, variable valve timing system, use of catalysts, new types of fuel).*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Caldeiras
2. Redes de Vapor
3. Permutadores de Calor
4. Motores de Combustão Interna

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Boilers
2. Steam Networks
3. Heat Exchangers
4. Internal Combustion Engines

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

*Muito embora a unidade curricular conste de quatro secções independentes, o programa é organizado de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências e numa fase final a articulação entre as várias secções. Numa fase inicial exploram-se os aspectos transversais da unidade curricular, onde se enquadra no âmbito do ciclo de estudos, e as precedências em termos de ferramentas e conhecimentos. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos concretos e aplicados e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente. Numa fase posterior problemas de aplicação onde a articulação de conceitos são implementados são apresentados.*

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

*Although the course is divided in four independent sections, the program is organized to allow the gradual development of skills and a full coordination off them all. Initially, it explores the cross-cutting aspects of the course and which of them fall within the previously aquired tools and knowledge. All threads that constitute the syllabus are illustrated with concrete examples and applied Application exercises with increasing complexity are available. At later stage, application problems where the articulation of concepts are implemented are presented.*

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

*Aulas teórico-práticas - método expositivo/interrogativo recorrendo em determinados momentos à projecção de diapositivos e vídeos, resolução de exercícios e análise de situações reais como exemplo de aplicação.*

*Proceder-se-ão aos seguintes momentos de avaliação:*

*Exame da época normal*

*Exame da época de recurso*

*Trabalho prático de aplicação de conhecimentos e respectivo relatório e/ou discussão/apresentação. A nota final é calculada de acordo com a seguinte ponderação: 30% valores para o trabalho pratico, 60% valores para a prova escrita, 10% valores para participação e assiduidade. A nota mínima nas componentes de trabalho prático e de prova escrita é de 9,5 em 20 valores. A aprovação será concedida aos alunos que, ponderados os diferentes factores referidos, obtiverem classificação igual ou superior a 10.0 valores.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical and practical classes using expository / questioning method, frequently using slides and videos, problem solving oriented teaching and analysis of real situations.*

*The course has the following evaluation moments:*

*Written exam at regular calendar*

*Written exam at extraordinary calendar*

*Practical work and respective report and / or discussion / presentation. The final grade is calculated*

according to the following weighting: 30% for the practical work, 60% for the written exam, 10% for participation and attendance. The minimum required classification in practical work and written test is 9.5 out of 20. Approval will be granted to students who, weighted the different factors mentioned, obtain a final classification equal to or greater than 10.0 out of 20

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

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram o conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.*

*Dado o carácter aplicado da unidade curricular no contexto do curso, é dado enfoque à análise crítica dos alunos perante as diversas situações e à capacidade de escolha e argumentação. A apresentação de situações não ideais apela ao desenvolvimento da capacidade de compromisso entre os diversos factores intervenientes. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma de e-learning, onde são disponibilizados materiais de diversas categorias, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano lectivo anterior, folhas de exercícios, vídeos exemplificativos, ábacos e tabelas para consulta. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são essenciais para atingir os objectivos e competências da unidade curricular*

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

*The used teaching methodology allows students to acquire both the knowledge of theoretical foundations and practical applications of the subjects taught.*

*Given the applied nature of the course, emphasis is given to critical analysis towards the selection among the various possible solutions and its argumentation. The presentation of non-ideal situations calls for the ability to compromise the various factors involved. The monitoring of the contents by the students during the semester is encouraged by the proposed solving demands.*

*The interaction between students and teacher is facilitated by the use of the e-learning platform , where materials are available in various categories including the program, working rules , up to date evaluation worksheets, videos explanatory, usefull abacuses and data tables . Class attendance , the student's proactive attitude towards the realities that the course presents and effort to assimilate the main concepts, are essential to achieve the objectives and tasks of the course.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Juanico, Filipe José Mendes, Geradores de Calor - CENERTEC*

*Macintyre, Archibal Joseph, Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais - Ed. Guanabara*

*Armstrong 1976 Steam conservation guidelines for condensate drainage, Amstrong*

*Machine Works, Michigan*

*Martins, Jorge, Motores de Combustão Interna, Publindústria*

*Heywood, J.B., Internal Combustion Engine Fundamentals - Ed. McGraw-Hill*

*Stone, Richard, Internal Combustion Engines - Ed. McGraw-Hill*

*Ferguson, C. R., Internal Combustion Engines – Wiley*

*Çengel, Yunus, Heat Transfer A Pratical Approach - Ed. McGraw-Hill*

*Steam and Condensate Loop – Spirax Sarco Edições*

**Mapa IX - Elementos de Mecânica Estrutural**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Elementos de Mecânica Estrutural*

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

*Angela Sofia Leal Neves*

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

*N/A*

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

*Esta UC, inserida na área científica de Mecânica e Materiais, parte do conhecimento adquirido na UC de Resistência dos Materiais, nomeadamente na determinação de esforços e tensões e dimensionamento de peças sujeitas a vários tipos de esforços.*

*Os alunos que frequentarem com aproveitamento esta UC deverão ficar habilitados ao cálculo de esforços*

de estruturas isostáticas e ao conhecimento, compreensão e análise do Método dos Deslocamentos, aplicando-o à resolução de problemas de análise linear elástica de estruturas (Trelças, Vigas e Pórticos). Deverão também adquirir a competência de determinação dos deslocamentos verticais de vigas usando a equação da linha elástica e análise de problemas de estabilidade de colunas e colunas-viga. Outro objectivo da UC é munir os alunos de uma ferramenta informática de cálculo de estruturas a fim de serem capazes de desenhar a estrutura, fazer o carregamento, cálculo e posterior dimensionamento elástico, usando as normas portuguesas e europeias.

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*This curricular unit, part of the scientific area of Mechanics and Materials, part of the knowledge acquired at curricular unit Strength of Materials, including the determination of stresses and strains and design of members subjected to various types of efforts*

*Students who attend this curricular unit should be able to the calculation of efforts of isostatic structures and knowledge, understanding and analysis of the Displacement Method by applying it to solving problems of linear elastic analysis of structures (trusses, beams and frames). They must also acquire the competence to determine the vertical displacements in beams using the equation of elastic curve and analysis of stability problems of columns and beam-columns.*

*Another goal of UC is to provide students a software tool for calculation of structures in order to be able to draw the structure, load it and proceed to the calculation and elastic dimensioning, using the Portuguese and European standards.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Tipos de estruturas e cargas*

*Cálculo integral*

*Estruturas estaticamente determinadas. Sistemas estruturais de Vector Activo. Sistemas estruturais de Secção Activa: Esforços internos, diagramas de esforços internos. Pórticos. Equação da linha elástica Encurvadura. Determinação da estabilidade e estaticidade. Fórmula de Euler para colunas com ambas as extremidades articuladas e para vigas com outras condições de extremidade. Projecto de colunas submetidas a carregamento axial centrado. Colunas curtas intermédias e longas. Especificações para aço e alumínio. Projecto de colunas submetidas a uma força excêntrica*

*Matrizes. Definição e notações. Operações elementares. Sistemas de equações lineares. Inversão de matrizes. Determinantes.*

*Estruturas estaticamente indeterminadas. Método dos deslocamentos. Sistema de referência local e global. Conceito de nó, membro, grau de liberdade, matriz de rigidez, matriz rotação e força de fixação. Sistemas estruturais de Vector Activo e Secção Activa*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Statics of structures and forces*

*Integral calculus*

*Analysis of determinate structures. Trusses, beams and Frames. Internal efforts, diagrams of internal forces. Frames. Deflection of Beams. The Elastic Curve.*

*Columns. Determination of stability and staticity. Euler's formula for pin-ended columns and with other end conditions. Design of Columns under a Centric Load. Short, intermediate and long columns. Specifications for Structural Steel (American Inst. of Steel Construction) and Aluminium (Aluminium Association, Inc.). Columns with Eccentric Axial Loads.*

*Matrix. Definition and notation. Elementary operations. Systems of linear equations. Matrix inversion. Determinants.*

*Indeterminate structures. Stiffness Method. Definition of node; member; degrees of Indeterminacy; Construction of a member stiffness matrix, a rotation matrix and a clamping force matrix. Analysis of Trusses, beams and frames by the Direct Stiffness Method*

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

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Nesta unidade curricular são transmitidos conhecimentos ao nível do uso de normas para a determinação e combinações de acções que actuam na estrutura, bem como o cálculo de esforços e deslocamentos de estruturas isostáticas e hiperestáticas, a fim de conseguirem dimensionar uma estrutura metálica e reconhecer as zonas mais críticas e as formas de assegurar a segurança das estruturas.*

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

*The programmatic contents are organized to allow the gradual development of competencies to be achieved by students. In this curricular unit are transmitted knowledge of the use of standards for determining and combinations of loads acting on the structure level as well as the calculation of forces and displacements of isostatic and statically indeterminate structures in order to achieve the project a metallic structure and acknowledge areas most critical and how to ensure the safety of structures*

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

*A metodologia é baseada em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas. Nas aulas T será feita a exposição dos vários conceitos com utilização do quadro e retroprojector. Nas aulas TP são resolvidos exercícios e nas aulas P faz-se a análise de situações reais ilustrativas, a fim de fornecer ao aluno conhecimentos e capacidades de compreensão dos métodos expostos nas aulas teóricas e faz-se a consolidação dos conhecimentos adquiridos num processo de interacção com o professor. Os alunos realizam ainda um trabalho que consiste no dimensionamento de uma estrutura metálica real com a quantificação de acções e verificação de segurança.*

*A avaliação incide sobre as componentes T, TP, PL, trabalhos TP e assiduidade e participação nas aulas. A ponderação distribui-se da seguinte forma: Qualidade da participação – 10%, Trabalhos teórico-práticos – 15%, Exame – 75%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The methodology is based on theoretical, theoretical-practical and practical classes. In T class the exposure of various concepts with the use of the framework and overhead projector will be taken. In TP class exercises are solved and in P class are made the analysis of illustrative real situations in order to provide students with knowledge and skills to understand the methods exposed in theoretical classes and it is the consolidation of knowledge in a process of interaction with the teacher.*

*In addition to the exercises, students undertake a work that consists of the design of a metallic structure with the quantification of real actions and security checks.*

*The assessment focuses on the theoretical, theoretical and practical and practical components, theoretical and practical work, as well as on attendance and class participation. In summary, the weighting is distributed as follows: Quality of participation - 10%, theoretical and practical work - 15%, Exam – 75%*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação a casos práticos e situações reais a fim de fornecer ao aluno conhecimentos e capacidades de compreensão de métodos que lhe permitam determinar os esforços de uma estrutura estaticamente determinada e indeterminada e posteriormente na vida profissional usar estes conceitos a fim de verificar onde o elemento estrutural é mais solicitado e proceder ao seu correcto dimensionamento. Os alunos aprendem também a utilizar um software de estruturas, o "AXIS VM", a fim de se familiarizarem com software específico e realizarem estudos para estruturas mais complexas e mais próximas das que vão encontrar na sua actividade profissional.*

*As horas de trabalho autónomo são orientadas para a resolução de problemas propostos com o objectivo de desenvolver nos alunos capacidades para enfrentar situações novas e procurar as respectivas soluções.*

*O trabalho prático permitirá a aplicação dos conceitos aprendidos numa estrutura metálica real, o que favorece a aprendizagem e o interesse dos alunos.*

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

*The exposure of the various theoretical concepts allows the presentation, explanation and understanding of the various areas covered. These concepts will be reinforced and apprehended more easily with the use of problem solving and its application to practical cases and real situations in order to provide students with knowledge and skills in understanding methods to enable them to determine the efforts of a statically determinate and indeterminate structure and thereafter in professional life using these concepts in order to check where the structural element is the most requested and in order to correct design. Students also learn to use a software structure, "AXIS VM" in order to become acquainted with specific software and conduct studies to more complexes and closer to those they will encounter your professional activity. The hours of autonomous work are oriented to the resolution of exercises proposed with the aim to develop student's ability to cope with new situations and seek their solutions problems. The practical work will allow the application of concepts learned in a real metallic structure, which facilitates learning and student interest.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Beer e Johnston, Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estática, McGraw-Hill*

*Beer, F.; Johnston, E. R.; DeWolf, J.; Mecânica dos Materiais, McGraw-Hill*

*Hibbeler, R., Structural Analysis, Prentice Hall*

*Ross, C., Finite Element Methods in Engineering Science, Ellis Horwood Series In*

*Rossow, E., Analysis and Behavior of Structures, Prentice Hall*

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto I (Ciclo de estudos cessante)*

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

*José Manuel Neto Salgueiro Marques (TP-13)*

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

*Luís Manuel Gonçalves Paiva (TP-26)*

*Carlos Alberto Catorze Pereira (TP-13)*

*Ângela Sofia Leal Neves (TP-26)*

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

*Os alunos devem poder realizar projectos de engenharia de acordo com os seus níveis de conhecimento e compreensão, trabalhando em cooperação com engenheiros e outros especialistas. Os projectos podem ser dispositivos, métodos ou processos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Students should be able to carry out engineering projects according to their levels of knowledge and understanding, working in cooperation with engineers and other specialists. Projects may be devices, methods or processes.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

**MÓDULO 1- INTRODUÇÃO AO PROJECTO MECÂNICO**

*Conceitos e definições de projecto mecânico. Factor de segurança de projecto. Estágios do projecto.*

**MÓDULO 2 - CÓDIGOS E NORMAS**

*Conceitos. Funções dos códigos e das normas no processo de projecto em geral.*

**MÓDULO 3 - PROJECTO ASSISTIDO POR COMPUTADOS**

*Conceitos. Software de CAD. ( Inventor ; SolidWorks e outros ); Principais funcionalidades. Software de dimensionamento (Cosmos; Ansys; Multiframe e outros); Principais funcionalidades*

*Outros Módulos a definir em função da especificidade dos projectos a realizar pelos alunos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

**MODULE 1 - INTRODUCTION TO MECHANICAL DESIGN**

*Concepts and definitions of mechanical design. Security design factor. Project stages.*

**MODULE 2 - CODES AND STANDARDS**

*Concepts. Codes functions and standards in the design process.*

**MODULE 3 – COMPUTED AIDED DRAFT**

*Concepts. CAD software. (Inventor, SolidWorks and others); Main functionalities.*

*Scaling Software (Cosmos, Ansys, Multiframe and others); Main functionalities.*

*Other modules will be defined depending on the specification of the student's projects.*

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

*Os conteúdos que são ministrados permitem aos alunos fazerem uma abordagem à disciplina de projecto, articulando os conhecimentos adquiridos em unidades curriculares anteriores, numa perspectiva integradora, fazendo uso, sempre que se justifique, de software comercial. Dependendo da natureza dos temas de projecto, serão ministrados módulos de formação específica, contribuindo assim para uma melhor integração e aquisição de conhecimentos por parte dos alunos.*

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

*the lectured contents enable students to make an approach to the project subject, articulating the knowledge acquired in previous courses, in an integrative perspective, making use, when appropriate, of commercial software. Depending on the topics of project nature, specific training modules will be taught, contributing to a better integration and acquisition of knowledge by the students.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, práticas e tutoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino. Serão também utilizados programas comerciais de cálculo e selecção, disponíveis quer na instituição quer na Internet.*

*A avaliação global será baseada na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação do aluno, no desenvolvimento do projecto ao longo do ano e na avaliação do relatório final.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The methodology presented is based on theoretical, practical classes and tutorials, using, when appropriate, visual equipment available in the institution. Commercial programs, available either in the institution or the Internet, will also be used for calculation and selection.*

*The global evaluation will be based on continuous assessment on the quality of student participation, in the project development throughout the year and in the final report evaluation.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva de acordo com a especificidade do tema do trabalho de projecto. As aulas práticas têm como objectivo desenvolver o trabalho de projecto. O acompanhamento individualizado dos alunos ou grupo de alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutorial.*

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

*Due to the nature of the subject, there is the need for theoretical lessons according to the specificity of the project. The practical classes aim to develop the project work. The individual monitoring of students or groups of students, in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for tutorial orientation.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*J. R. Shigley, C. R. Mischke, "Mechanical Engineering Design", McGraw-Hill International Edition, 2001.*

*R. L. Norton, "Machine Design – an Integrated Approach", Ed. Prentice Hall Inc., 1996.*

*R. L. Mott, "Machine Elements in Mechanical Design", Ed. Prentice Hall Coll. Div., 3ª edição, 1999..*

*Reis, A., Camotín, D., Estabilidade Estrutural, McGraw-Hill, Lisboa, 2001*

*CEN, Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings, EN 1993-1-1, European Committee for Standardization, Brussels, 2005*

*CEN, Eurocode: Basis of Structural Design, EN 1990, European Committee for Standardization, Brussels, 2001*

*CEN, Eurocode 1: Actions on Structures, EN 1991, European Committee for Standardization, Brussels, 2004*

*RSA – Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes, INCM, Lisboa, 19*

### Mapa IX - Tecnologia Mecânica III (Ciclo de estudos cessante)

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Tecnologia Mecânica III (Ciclo de estudos cessante)*

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

*Adelino Mendes Cabral Trindade (T - 13; TP - 39; PL - 39; OT-26)*

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

*N/A*

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

*No final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:*

*- Distinguir e utilizar equipamento metrológico de medida lineares e angulares e de traçagem usuais nas oficinas.*

*- Reconhecer e seleccionar as máquinas-ferramentas adequadas a cada operação. Executar peças simples utilizando máquinas-ferramentas convencionais e/ou ferramentas manuais.*

*- Seleccionar ferramentas de corte adequadas a cada operação de maquinagem e aos materiais de fabrico, bem como avaliar o seu estado de operacionalidade e definir os parâmetros de corte de acordo com os materiais e ferramentas de corte a utilizar, de modo a otimizar as operações de maquinagem.*

*- Reconhecer e avaliar as principais características de uma máquina ferramenta CNC. Deverá saber utilizar os principais comandos de programação para executar peças simples*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the course the student should be able to:*

*- To distinguish and to use metrological equipment for measuring linear and angular and plotting, that is in*

*usual workshops.*

*- To recognize and to select the machine tools more appropriate to each operation. Perform simple parts using conventional machine tools and / or hand tools.*

*- To select appropriate cutting tools for each machining operation and materials of construction, as well as to assess their state of operation and to define the cutting parameters of according to the materials and cutting tools to use in order to optimize machining operations.*

*- To recognize and to evaluate the key features of a CNC machine tool. They should know how to use the main programming commands to perform simple parts.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Equipamento de metrologia e ferramentas correntes*

*Aparelhos de medida e verificação.*

*Metrologia e controlo. Traçagem.*

*Ferramentas manuais*

*Máquinas-ferramentas*

*Tipos de máquinas-ferramentas .Máquinas-ferramentas convencionais: torno mecânico, fresadora, furadora e retificadora.*

*Ferramentas de corte*

*Materiais para ferramentas de corte. Propriedades e aplicações.*

*Nomenclatura e geometria. Normas ISO*

*Seleção de ferramentas de corte. Principais parâmetros de corte*

*Vida das ferramentas de corte. Desgaste das ferramentas*

*Princípios de maquinagem*

*Movimentos e relações geométricas de maquinagem*

*Velocidades, forças e potência de maquinagem*

*Formação da apara. Prevenção do tipo e forma da apara. Corte ortogonal*

*Aspetos tribológicos do corte. Lubrificação e refrigeração.*

*Máquinas-Ferramentas de controlo numérico (CNC)*

*Sistemas de comando das máquinas-ferramentas*

*Princípios de funcionamento das máquinas CNC e tipos de controladores*

*Programação CNC.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Metrology equipment and tools currents*

*Devices of measure and verification. Metrology and control. Scribing.*

*hand Tools*

*Machine tools*

*Types of machine tools. Conventional machine tools: lathes, milling, drilling and grinding.*

*Cutting tools*

*Materials for cutting tools. Properties and applications.*

*Nomenclature and geometry. ISO*

*Selection of cutting tools. Main cutting parameters*

*Life of cutting tools. Tool wear*

*Principles of Machining*

*Movements and geometric relationships machining*

*Velocities, forces, and machining power*

*Chip formation. Prevention of type and shape of the trim. orthogonal cutting*

*Tribological aspects of the court. Lubrication and cooling.*

*Machine Tools Numerical Control (CNC)*

*Control systems of machine tools*

*Principles of operation of CNC machines and types of controllers*

*CNC Programming.*

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

*Nesta unidade curricular são ministrados, como evidenciado, os conceitos básicos para o estudo e compreensão do controlo metrológico e do corte por arranque de apara usados na produção de peças.*

*Estes conhecimentos são fundamentais para o uso adequado quer das ferramentas e maquinagem convencional quer do CNC no fabrico de peças constituintes de mecanismos ou máquinas ou mesmo de ferramentas ou até máquinas-ferramentas.*

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

*This course is taught, as evidenced, the basic concepts for the study and understanding of metrological control and cut by chip removal used in the production of parts. This knowledge is essential for the proper*

*use of tools and machining either conventional or CNC manufacture of component parts of machines, or engines, or tools or even machine tools.*

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

*A metodologia apresentada é baseada em aulas teóricas, teórico-práticas, demonstrações práticas e apoio tutorial, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis e todo o equipamento disponível nas oficinas de Mecânica da Escola. Os alunos resolvem exercícios práticos em aula, efetuam trabalhos de aplicação dos conceitos adquiridos, abrangendo todos os módulos programáticos e, além disso, aplicam os conhecimentos na execução de peças com controlo dimensional, usando os equipamentos, as ferramentas manuais e as máquinas-ferramentas disponíveis.*

*A avaliação global envolve a avaliação contínua, a execução de trabalhos práticos individuais e em grupo e a realização de um exame (normal ou de recurso), satisfazendo os seguintes critérios: a avaliação contínua vale 10%, os trabalhos valem 40% e o exame tem um peso de 50%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The methodology presented is based on theoretical, theoretical-practical demonstrations and tutorial support, using, where appropriate, the available media and all equipment available in workshops Mechanics School. Students solve practical exercises in class, perform work on the implementation of the concepts acquired, covering all programmatic modules and, moreover, apply knowledge in the execution of parts with dimensional control, using equipment, hand tools and machine tools available .*

*The overall assessment involves continuous assessment, implementation of practical individual and group and conducting an examination (normal or appeal), satisfying the following criteria: continuous assessment worth 10%, jobs are worth 40% and the examination has a 50% weight.*

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

*A metodologia de ensino desta unidade curricular, compreende uma evolução de conhecimentos teóricos, demonstrações aplicação prática dos conceitos através do uso dos equipamentos. As aulas de natureza expositiva complementadas com aulas de natureza prática, introduzidas progressivamente, têm como objetivo uma melhor assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos. O acompanhamento individualizado dos alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutorial.*

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

*The teaching methodology of this course, comprises a development of theoretical knowledge, practical application of concepts through the use of the equipments. The classes are of the expository nature and complemented by practical classes, introduced progressively aim better assimilation and application of acquired concepts. The monitoring of individual students in accordance with the guidelines of the Bologna agreement justifies conducting orientation classes tutorial.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Davim, J., P., – Princípios da Maquinagem, Publindustria, ISBN 972-400878-9*

*Textos complementares disponibilizados no Moodle.*

*Catálogos de ferramentas de corte.*

*Vários sites de máquinas-ferramentas e de ferramentas de corte*

*Bibliografia complementar:*

*Completo, A.; Festas, A.; Davim, J, Paulo; Tecnologia de Fabrico, 2009 – Publindustria.*

*Krar, S. F.; Gill, A. R.; Smid, P.; Technology of Machine Tools with Student Workbook, 6th Edition; Mc-Graw-Hill.*

*Costa, Leonídio (Trad.) – Tecnologia do Metal, Livros Plátano de Formação Profissional*

*Teixeira, Jorge Joaquim Pamies – Fundamentos Físicos do Corte dos Metais, Edinova*

*Hemus – Manual Prático de Máquinas-ferramentas*

*Relvas, Carlos – Controlo Numérico Computorizado – conceitos fundamentais, Publindústria.*

*EPU – Editora Pedagógica e Universitária Lda, S. Paulo – Comando Numérico CNC – torneamento: programação e operação.*

### **Mapa IX - Gestão da Produção e dos Materiais (Ciclo de estudos cessante)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão da Produção e dos Materiais (Ciclo de estudos cessante)*

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

*António José Teixeira de Almeida (T-13;TP-19,5;PL-19,5;OT-26)*

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

*N/A*

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

*Articular a estratégia da produção / operações (de bens /serviços) com a estratégia da organização.  
Conhecer diferentes técnicas de gestão da produção e dos materiais.  
Planear e programar a produção.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Articulate the strategy of production / operations (goods / services) with the organization's strategy.  
Knowing different techniques of production and materials management.  
Plan and schedule production.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Estratégia das operações; Concepção de sistemas produtivos; Concepção de produtos e serviços;  
Introdução ao estudo do trabalho; Layout; Gestão de materiais de procura independente; Planeamento dos materiais; Just in time e Kanban; Planeamento agregado; Programação da produção.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Operations strategy; Design of production systems; Product and services design; Introduction to the study of work; Layout; Materials management search independent; Materials planning; Just in time and kanban; Aggregate planning; Production scheduling*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos necessários para entender a importância vital da produção – a máquina de “fazer” dinheiro – e dos stocks – uma das rubricas que mais dinheiro consome – nas empresas. Por outro lado, pretende-se fazer uma primeira abordagem à estratégia organizacional e o necessário enquadramento da estratégia operativa. São leccionados os princípios e as técnicas de gestão requeridos ao planeamento e programação da produção, tendo presente a envolvente, as diferentes variáveis sistémicas e a competitividade empresarial. Assim, são asseguradas as competências requeridas ao desempenho de actos de engenharia de gestão técnica centralizada e gestão da produção.*

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

*This course introduces to the knowledge needed to understand the vital importance of the production - the machine to "make" money - and inventory - one of the items that consume more money - in the companies. On the other hand, aims to make a first approach to organizational strategy and the necessary framework of operative strategy. Are taught the principles and management techniques required for planning and scheduling, bearing in mind the surroundings, the different systemic variables and business competitiveness. So, are provided the skills required for the performance of acts engineering centralized technical management and production management.*

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

*A metodologia de ensino será baseada na discussão de grandes tópicos, expostos através de diapositivos de multimédia, procurando a participação dos alunos e a problematização dos assuntos. Haverá a resolução de exercícios de âmbito teórico-prático. Serão realizados trabalhos de grupo de investigação bibliográfica e de índole prática, em situações reais da vida empresarial. Todos os trabalhos de grupo serão apresentados e discutidos em aula. Será fomentada a abordagem do trabalho em equipa. A avaliação constará de uma prova escrita (exame) e avaliação contínua, correspondente às classificações obtidas nos trabalhos de grupo e à qualidade de participação nas actividades lectivas. Será estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas.*

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

*The teaching methodology is based on the discussion of major topics, exposed through slides, looking for students' participation and subjects questioning. There will be exercises to solve the theoretical and practical. Bibliographic research and practical real life business situations group work will be performed. All group work will be presented and discussed in class. A teamwork approach will be encouraged. The evaluation will consist of a written test (examination) and continuous assessment, corresponding to the marks obtained in the work group and quality of participation in school activities. There shall be a minimum value of attendance, representing 75% of classes*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em situações reais da vida empresarial. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. A apresentação e discussão de todos os trabalhos de grupo em aula terão como resultado uma melhor disseminação do conhecimento e experiências práticas, para além de permitir uma aproximação à vida real das organizações.*

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

*The theoretical explanation of the various concepts associated with the course will enable the presentation, explanation and understanding of the different areas covered. These concepts will be strengthened and seized more easily with the use of problem solving techniques and its application in real business life. The research of different and more specific themes will allow for a broader dynamic of understanding and addressing and discussing alternate related areas. Group work presentation and discussion in class will result in a better dissemination of knowledge and practical experience, as well as allowing for a closer insight into organizations real life*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Chase, R.B., Jacobs F. R., Aquilano N. J., Administração da Produção e Operações - 11ª Edição, McGraw-Hill, São Paulo, 2006.  
Stevenson, W. J., Production / Operations Management– 6th Edition, Irwin/McGraw-Hill, Boston, 1999  
Roldão, V. Sequeira e Ribeiro, J.S.; “Organização da Produção e das Operações”, Monitor, Lisboa, 2004.  
Render B., Heizer J., “Principles of Operations Management”, 2nd Ed.; Prentice Hall, New Jersey, 1996.  
Schroeder, R. G.; “Operations Management”, 4 Th. Ed.; McGraw-Hill, Inc., New York, 1993.*

**Mapa IX - Transferência de Calor e Massa (Ciclo de estudos cessante)**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Transferência de Calor e Massa (Ciclo de estudos cessante)*

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

*João Luís Monney de Sá Paiva (T-13;TP-19,5;OT-26)*

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

*Carlos Alberto Catorze Pereira ( PL-19,5)*

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

*Realçar a importância dos fenómenos de transferência de calor. Estabelecer as equações fundamentais, as condições de fronteira e definir as hipóteses simplificativas adequadas para diferentes problemas típicos de condução, convecção e radiação. Descrever métodos de resolução desses problemas, utilizando exemplos práticos de engenharia, através de métodos rigorosos ou aproximados.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Stress the importance of the heat transfer phenomena. To establish the fundamental equations, boundary conditions and set various simplifying assumptions suitable for typical problems of conduction, convection and radiation. Describe methods of solving these problems, using practical examples from engineering, through rigorous or approximate methods.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos básicos  
Condução, analogias radioelétricas  
Condução, formulação diferencial  
Condução bidimensional estacionária  
Condução instacionária  
Convecção  
Escoamentos exteriores  
Escoamentos interiores*

Convecção natural  
Radiação  
Trocas de radiação entre superfícies  
Transferência de massa por difusão

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*HEAT TRANSFER, A PRACTICAL APPROACH, Çengel, Y. A., McGraw-Hill Book Company, International Edition, ISBN 0-07-115223-7.*

*FUNDAMENTALS OF HEAT AND MASS TRANSFER, 5th ed, Incropera, Frank P. e DeWitt, David P., John Wiley & Sons, ISBN 0-471-30460-3.*

*HEAT TRANSFER, Holman, J.P., McGraw-Hill Book Company, S.I. Metric Edition, ISBN 0-07-100487-4.*

*TRANSFERÊNCIA DE CALOR, Um Texto Básico, Özisik, M.N., Editora Guanabara Koogan S.A., ISBN 85-277-0160-X.*

*ELEMENTS OF HEAT TRANSFER, Bayazitoglu, Yildiz, e Ozisik, M. Necati, McGraw-Hill Book Company, Mechanical Engineering Series, ISBN 0-07-100132-8.*

*HEAT TRANSFER, Bejan, Adrian, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 0-471-59952-2.*

*CONDUCTION HEAT TRANSFER, Arpacı, Vedat S., Addison-Wesley Publishing Company, ISBN 0-201-00359-7*

*CONVECTIVE HEAT AND MASS TRANSFER, Kays, W. M. E Crawford, M. E., McGraw-Hill Book Company, ISBN0-07-033457-9*

*THERMAL RADIATION HEAT TRANSFER, Siegel, Robert e Howell, John R., McGraw-Hill Book Company, ISBN 07-057318-2.*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos necessários para analisar e quantificar a energia envolvida na fronteira dos sistemas térmicos, quer em termos de condução, quer de radiação. São igualmente tratados os fenómenos do transporte de massa por difusão e convecção. Estudam-se os mecanismos da condução e da radiação bem como a sua caracterização em termos de modos de transferência de calor. A transferência de massa por difusão é feita em comparação com a lei de Fourier e a transferência de massa por convecção é abordada através da analogia de Reynolds.*

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

*This course introduces the skills needed to analyze and quantify the energy involved in the boundary of the thermal systems, both in terms of conduction and radiation. It also deals with the phenomena of mass transport by diffusion and convection. Radiation and conduction mechanisms are studied as well as its characterization in terms of heat transfer modes. The mass transfer by diffusion is done in comparison with Fourier's law and mass transfer by convection is addressed using the Reynolds analogy.*

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

*A metodologia apresentada é baseada no método de exposição por diapositivos e visionamento de vídeos relativos aos assuntos abordados. Há a resolução de exercícios de âmbito teórico-prático bem como prático. Finalmente são implementados trabalhos de investigação e/ou uma componente prática de laboratório para os assuntos que aí possam ser demonstrados e trabalhados. A avaliação é baseada numa prova escrita, nas componentes práticas de investigação e laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

*Sintetizando, os critérios de avaliação compreenderão os seguintes factores:*

*Provas formais de avaliação: exames.*

*Realização de trabalho prático, ao longo do semestre.*

*Participação nas aulas teóricas e teórico práticas.*

*É estabelecido um valor de assiduidade mínima, correspondente a 75 % das aulas teórico-práticas e práticas.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The methodology presented is based on the method of exposure, viewing slides and videos of the subjects covered. There will be exercise solving of both theoretical and practical cases. Finally research will be implemented and or a lab practice component involving the addressed subjects that can be demonstrated will be used. The evaluation will be based on a written test, the components of research and lab practices and also on continuous assessment on the quality of participation.*

*In summary, the evaluation criteria will include the following factors:*

*Formal proofs of assessment: exam.*

*Realization of practical work throughout the semester.*

*Participation in theoretical and practical lectures.*

*There shall be a minimum value of attendance, representing 75% of the theoretical and -practical lectures*

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

A exposição teórica dos diversos conceitos associados à unidade curricular permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação em laboratório. A pesquisa de temas diversos e mais específicos irá trazer uma dinâmica de conhecimento mais alargado e permitirá abordar e discutir outras áreas relacionadas. No laboratório poderão praticar-se, observar-se e discutir-se as técnicas aplicadas.

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

*The theoretical exposition of the various concepts associated with the course will allow the presentation, explanation and understanding of the various areas addressed. These concepts can be reinforced and seized more easily with the use of problem solving and its implementation in the laboratory. The research of various and more specific topics will bring a broader dynamic of knowledge and will address and discuss other related areas. In the laboratory students will practice, observe and discuss the techniques applied.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*HEAT TRANSFER, A PRACTICAL APPROACH, Çengel, Y. A., McGraw-Hill Book Company, International Edition, ISBN 0-07-115223-7.*

*FUNDAMENTALS OF HEAT AND MASS TRANSFER, 5th ed, Incropera, Frank P. e DeWitt, David P., John Wiley & Sons, ISBN 0-471-30460-3.*

*HEAT TRANSFER, Holman, J.P., McGraw-Hill Book Company, S.I. Metric Edition, ISBN 0-07-100487-4.*

*TRANSFERÊNCIA DE CALOR, Um Texto Básico, Özisik, M.N., Editora Guanabara Koogan S.A., ISBN 85-277-0160-X.*

*ELEMENTS OF HEAT TRANSFER, Bayazitoglu, Yildiz, e Ozisik, M. Necati, McGraw-Hill Book Company, Mechanical Engineering Series, ISBN 0-07-100132-8.*

*HEAT TRANSFER, Bejan, Adrian, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 0-471-59952-2.*

*CONDUCTION HEAT TRANSFER, Arpacı, Vedat S., Addison-Wesley Publishing Company, ISBN 0-201-00359-7*

*CONVECTIVE HEAT AND MASS TRANSFER, Kays, W. M. E Crawford, M. E., McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-033457-9*

*THERMAL RADIATION HEAT TRANSFER, Siegel, Robert e Howell, John R., McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-057318-2.*

### **Mapa IX - Automação e Controlo (Ciclo de estudos cessante)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Automação e Controlo (Ciclo de estudos cessante)*

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

*Olga Maria de Sousa Contente (T-13;TP-19,5;PL-39;OT-26)*

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

*N/A*

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

*Competências a adquirir pelos alunos por áreas de conhecimento:*

*Automação Industrial: competências para entender, reproduzir, montar e estudar circuitos electropneumáticos e óleo-hidráulicos observando o seu diagrama esquemático.*

*Programação de autómatos: i) capacidades para programar um autómato da gama média, independente da linguagem de programação utilizada, executando as operações designadas vulgarmente como operações básicas; ii) Aptidão para automatizar um conjunto de tarefas industriais especificadas.*

*Controlo de Sistemas: i) conhecimentos para distinguir e comparar diferentes tipos de sistemas físicos, analisando o seu comportamento; analisar e identificar um sistema pela interpretação da sua resposta temporal a uma entrada padrão; ii) identificação de diferentes tipos de ações de controlo e conhecer as leis básicas de controlo ON-OFF(Liga-Desliga) e Proporcional interpretando a sua ação*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The Automation and Control curricular unit objectives can be divided in two main areas:*

*Industrial Automation:*

*Learn to design and analyze pneumatic and oil-hydraulic circuits with or without electric command.*

*Understand and draw fluid-power schematic circuits, Acquire skills for making fluid-power circuits' maintenance and optimization, making them more versatile or simpler and compatible with other systems.*

*Learn how to use and program an industrial programmable logic controller (PLC), using different programming languages. Acquire knowledge about concepts like PLC type, capacity, memory, input/output and communication cards and so on. Develop practical skills by means of exercises with software and with industrial equipments.*

**Control Systems:**

*Learn to identify, distinguish and compare different types of physical systems. Identify and analyze a system's time response curve, resulting from known standard inputs. On/off, proportional and integral controllers*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Pneumática e Óleo-Hidráulica: Conceitos básicos; sensores e atuadores; dimensionamento e seleção de equipamentos; circuitos básicos e lógicos; método sequencial para automatização electro pneumática; utilização de software para desenvolvimento e simulação de circuitos electro pneumáticos e óleo-hidráulico.*

*Programação de autómatos: linguagens de programação; Ladder; mnemónica; método GRAFCET; cartas de entrada e cartas de saída, para aquisição de sinais e controlo de processos; automatização de um processo industrial*

*Sistemas de controlo: introdução; transformada de Laplace; diagrama de blocos; modelos matemáticos de sistemas físicos; análise e caracterização da resposta de sistemas no domínio temporal; leis de Controlo; controlo On/Off; controlo proporcional.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Oil Hydraulic and Pneumatic: Basic Concepts; sensors and actuators; design and selection of equipment, basic and logical circuits, sequential method for electro pneumatic automation, use of software to develop and simulate pneumatic and electro-hydraulic circuits.*

*PLC programming: Ladder, mnemonic and GRAFCET programming languages; input and output PLC cards for signal acquisition and automation of an industrial system.*

*Control systems: introduction, Laplace transform, block diagram, mathematical models for physical description of systems, analysis and characterization of system response; control laws: control On/Off and proportional control.*

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

*Os conteúdos programáticos foram estabelecidos para fundamentar os objetivos traçados para a unidade curricular e encontram-se estruturados de forma modular por áreas/temas de interesse. Estão organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Os conhecimentos adquiridos em cada módulo são utilizados/interligados no desenvolvimento de um ou mais trabalhos experimentais, constantes nos objetivos da unidade curricular, onde em termos gerais são demonstradas as competências estabelecidas para a unidade curricular. Os trabalhos experimentais compreendem uma fase inicial de projeto e desenvolvimento em ambiente de simulação gráfica, para validação de resultados, seguida de uma fase de implementação real, em ambiente semelhante ao industrial.*

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

*The syllabus was established to support the goals set for the course and is structured in a modular fashion by areas / topics of interest. The syllabus is organized to allow a gradual development of competencies of the students. The knowledge acquired in each module is used during the development of a experimental work, which can prove the acquisition of the competencies established in the course. Experimental work include an initial design and development of circuits, their simulation in a graphic environment, followed by a phase implementation in industrial-like environment.*

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

*A apresentação dos conteúdos programáticos é efetuada utilizando os métodos expositivo e/ou interrogativo. A implementação destes métodos é auxiliada através da utilização de meios audiovisuais e software diverso de simulação e otimização. A avaliação da unidade curricular é efetuada com base na soma ponderada de um exame escrito (Ex), dos trabalhos experimentais (TE) e da qualidade de participação dos alunos em aula (QP).*

*Classificação final (CF): (Regime normal, com assiduidade)  $CF=0,5*Ex+0,4*TE+0,1*QP$ ;*

*(Trabalhador estudante, ou equivalente, sem assiduidade)  $CF=0,6*Ex+0,4*TE$ .*

*Todos os alunos devem efetuar três trabalhos práticos, um para cada uma das partes do conteúdo programático. A nota média dos trabalhos terá que ser maior ou igual a 9,5 valores (em vinte). Caso esta nota mínima não seja atingida o aluno está automaticamente reprovado e impedido de aceder a qualquer prova escrita de avaliação. A classificação mínima de exame é de 9,5 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The syllabus presentation is performed using expository methods and/or questioning methods. The implementation of these methods is aided by media and simulation software used for circuit optimization.*

*The evaluation of the course is made based on the weighted sum of a written examination (Ex), the experimental work (TE) and quality of student participation in class (QP).*

*Final standings (CF): (normal student with attendance)  $CF=0.5*Ex+0.1+0.4*TE*QP$ ;*

*(worker student, without attendance)  $CF=0.6*Ex+0.4*TE$ .*

*All students must perform three practical assignments, one for each part of the syllabus. The average grade of the work will have to be greater than or equal to 9.5 (in twenty). If this minimum grade is not achieved the student is automatically disapproved and prevented from accessing any written test evaluation. A minimum grade of exam is 9.5.*

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

*A metodologia de ensino visa satisfazer os objetivos de aprendizagem da unidade curricular de forma contínua. Com o intuito de motivar os alunos, cimentar os seus conhecimentos e distribuir o seu esforço ao longo de todo o período letivo a metodologia compreende uma abordagem aos fundamentos teóricos, recorrendo a métodos expositivos e/ou métodos interrogativos, e uma abordagem experimental, onde a componente participativa dos alunos se manifesta na realização de trabalhos experimentais na aula e fora de aula promovendo desta forma a sua autonomia. O trabalho dos alunos não se concentra assim unicamente no período de exames.*

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

*The teaching methodology aims to meet the learning objectives of the course continuously. In order to motivate students, cementing their knowledge and distribute their effort throughout the semester methodology includes an approach to the theoretical foundations, using expository methods and / or interrogative methods, and an experimental approach, where participatory component of the students manifests itself in experimental work in school and outside of school thus promoting their autonomy. Thus students' work is not concentrated solely on the exam period.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia Principal:*

*Novais, J.; "Método Sequencial para Automatização Electropneumática"; Fundação Calouste Gulbenkian, ISBN: 978-972-31-0751-7, 681.5 NOV.*

*Novais, J.; "Programação de Autómatos"; Fundação Calouste Gulbenkian, ISBN: 972-31-0567-5, 681.5 NOV*

*Ogata, K.; "Engenharia de Controlo Moderno"; Prentice-Hall, Brasil, ISBN: 85-7054-045-0, 681.5 OGA*

*Mais informação disponível em: <http://moodle.estv.ipv.pt/course/view.php?id=11385>*

### **Mapa IX - Órgão de Máquinas II(Ciclo de estudos cessante)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Órgão de Máquinas II(Ciclo de estudos cessante)*

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

*José Manuel Neto Salgueiro Marques (T-13;TP-19,5;PL-19,5;OT-26)*

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

*N/A*

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

*Pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de integração/articulação dos conhecimentos, já adquiridos em outras unidades curriculares, no dimensionamento, selecção e verificação de sistemas ou componentes mecânicos, tendo em consideração, não só a sua função, a estudar na unidade curricular, como o comportamento mecânico estático, dinâmico e de durabilidade dos materiais que são utilizados na sua construção, os processos de fabrico, os processos de montagem e os processos reciclagem entre outros.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*It is intended that students develop the ability / articulation of the knowledge already acquired in other curricular units in the design, selection and verification of mechanical components or systems, taking into account not only their function but also the mechanical behavior static, dynamic and durability of materials that are used in its construction, manufacturing processes and assembly processes among others*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

### **MÓDULO 1- TRANSFORMAÇÃO DE TENSÕES E EXTENSÕES**

*Estado plano de tensão e estado plano de deformação. Tensões principais. Tensão máxima de corte. Círculo de Mohr das tensões. Círculo de Mohr das extensões*

### **MÓDULO 2 - CRITÉRIOS DE FALHAS**

*Critérios de falha: Critério da tensão máxima de corte; Critério da energia de distorção. Critério da tensão normal máxima. Concentração de tensões.*

### **MÓDULO 3 - FADIGA**

*Caracterização do processo de fadiga. Curva S-N. Tensão limite de fadiga. Factores correctivos da tensão limite de fadiga. Caracterização de tensões flutuantes. Critérios de falha por fadiga sob tensões flutuantes. Combinação de modos de carregamento. Tensões flutuantes e variáveis; Dano cumulativo de fadiga.*

*Resistência à fadiga de superfície*

### **MÓDULO 4-DIMENSIONAMENTO DE ÓRGÃOS DE MÁQUINAS**

*Parafusos. Rolamentos. Molas. Selecção de Transmissões Mecânicas.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

##### **MODULE 1 - TRANSFORMATIONS OF STRESS AND STRAIN**

*Transformation of plane stress. Principal Stress : Maximum shearing stress. Mohr`s circle for plane stress. Mohr`s circle for plane strain.*

##### **MODULE 2 – HYPOTHESES OF FAILURE**

*Hypotheses of failure. Maximum shear stress hypotheses. Strain energy hypotheses. Maximum normal stress hypotheses. Stress concentration. Introduction to fracture mechanics*

##### **MODULE 3- FATIGUE**

*Introduction to fatigue in metals. Stress life relationship. The endurance limit. Endurance limit modifying factors.. Characterizing fluctuating stress. Fatigue failure criteria for fluctuating stress. Combination of „loading modes.*

##### **MODULE 4- DESIGN OF MECHANICAL ELEMENTS**

*Screws, Rolling-Contact Bearings. Mechanical Springs. Gears*

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

*Nesta unidade curricular são estudados, como evidenciado, os principais modos de falha de órgãos de máquinas, implicando o seu estudo a aplicação dos conhecimentos já adquiridos em unidades curriculares anteriores, nomeadamente na área da mecânica dos corpos rígidos, dos materiais e da resistência dos materiais.*

*Estes conhecimentos são aplicados na selecção e dimensionamento de órgãos de máquinas, indo assim de encontro aos objectivos da unidade curricular.*

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

*In this course are studied, as evidenced, the main failure modes of the machines components, their study involving the application of concepts already acquired in previous courses, particularly in the area of mechanics of rigid bodies, materials and strength of materials.*

*Those concepts are applied in the selection and design of machines components, meeting the objectives of the course.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, teórico-práticas, tutoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino Para além disso isso, os alunos terão que resolver exercícios práticos de aplicação dos critérios de falha no dimensionamento de órgãos de máquinas, abrangendo todos os módulos programáticos e, sempre que possível, articular os resultados teóricos com resultados experimentais possíveis de obter em laboratório.*

*A avaliação será baseada em provas escritas, provas orais, componente prática de laboratório e ainda com base na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The methodology presented will be based on theoretical and practical lectures, tutorials, using, where appropriate, the audiovisual media available in the educational institution. In addition, students will have to solve practical exercises of application of failure criteria in machines components design, covering all programmatic modules and, whenever possible, to articulate the theoretical results with experimental results possible to obtain in the laboratory. The evaluation will be based on written evidence oral evidence, laboratory practice component and still based on continuous evaluation concerning the quality of participation.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, que implicitamente transmite novos conceitos, articulando-os com os já adquiridos em outras unidades, no estudo e análise de situações reais, no campo da engenharia, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva complementadas com aulas de natureza prática. As aulas de natureza laboratorial têm como objectivo ajudar na análise, assimilação e aplicação dos conceitos adquiridos. O acompanhamento individualizado dos alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutorial.*

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

*Due to the nature of the course, which implicitly conveys new concepts articulating them with already acquired in other units in the study and analysis of real situations in the field of engineering, there is a need for teaching expository in nature supplemented by practical classes The nature of laboratory classes aim to help in the analysis, assimilation and application of acquired concepts Monitoring individual student in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for guidance lessons tutorial*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*PROJETO DE ENGENHARIA MECÂNICA. R. Shigley, C. R. Mischke, McGraw-Hill. ISBN 978-85-363-0562-2  
PROJETO MECÂNICO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS. JACK A. COLLINS LTC EDITORA. ISBN 85-216-1475-B  
MATERIALS SELECTION IN MECHANICAL DESIGN. Michael F. Ashby. ELSEVIER. ISBN 978-1-85617-663-7*

**Mapa IX - Projecto II (Ciclo de estudos cessante)**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto II (Ciclo de estudos cessante)*

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

*José Manuel Neto Salgueiro Marques (TP-26;OT-26)*

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

*José Eduardo Monney de Sá Paiva (TP-26)  
Ângela Sofia Leal Neves (TP-26)  
Carlos Alberto Catorze Pereira (TP-13)  
Luís Manuel Gonçalves Paiva (TP-26)*

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

*Os alunos devem poder realizar projectos de engenharia de acordo com os seus níveis de conhecimento e compreensão, trabalhando em cooperação com engenheiros e outros especialistas. Os projectos podem ser dispositivos, métodos ou processos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Students should be able to carry out engineering projects according to their levels of knowledge and understanding, working in cooperation with engineers and other specialists. Projects may be devices, methods or processes.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Módulos a definir em função da especificidade dos projectos a realizar pelos alunos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Other modules will be defined depending on the specification of the student's projects.*

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

*Dependendo da especificidade dos temas de Projecto, serão ministrados módulos de formação específica, contribuindo assim para uma melhor integração e aquisição de conhecimentos por parte do aluno na realização do tema de projecto iniciado na disciplina de Projecto I.*

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

*Depending on the topics of project nature, specific training modules will be taught, contributing to a better integration and acquisition of knowledge by the students throughout the development of their projects, initiated on Projecto I.*

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

*A metodologia apresentada será baseada em aulas teóricas, práticas e tutoriais, utilizando, sempre que se justifique, os meios audiovisuais disponíveis na instituição de ensino. Serão também utilizados programas comerciais de cálculo e selecção, disponíveis quer na instituição quer na Internet.*

*A avaliação global será baseada na avaliação contínua respeitante à qualidade da participação do aluno, no desenvolvimento do projecto ao longo do ano e na avaliação do relatório final.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The methodology presented is based on theoretical, practical classes and tutorials, using, when appropriate, visual equipment available in the institution. Commercial programs, available either in the institution or the Internet, will also be used for calculation and selection.*

*The global evaluation will be based on continuous assessment on the quality of student participation, in the project development throughout the year and in the final report evaluation.*

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

*Devido à natureza da unidade curricular, verifica-se a necessidade de aulas de natureza expositiva de acordo com a especificidade do tema do trabalho de projecto. As aulas práticas têm como objectivo desenvolver o trabalho de projecto. O acompanhamento individualizado dos alunos ou grupo de alunos, em conformidade com as orientações do acordo de Bolonha, justifica a realização de aulas de orientação tutorial.*

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

*Due to the nature of the subject, there is the need for theoretical lessons according to the specificity of the project. The practical classes aim to develop the project work. The individual monitoring of students or groups of students, in accordance with the guidelines of the Bologna agreement, justify the need for tutorial orientation.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*J. R. Shigley, C. R. Mischke, "Mechanical Engineering Design", McGraw-Hill International Edition, 2001.*

*R. L. Norton, "Machine Design – an Integrated Approach", Ed. Prentice Hall Inc., 1996.*

*G. Henriot, "Traité Théorique et Pratique des Engrenages", Vol. 1 "Théorie et Technologie", 6ª Edição, 1979.*

*Hibbeler, R., Structural Analysis, Prentice Hall*

*Álvarez, R. A.; Bustillo, R. A.; Martitegui, F. A.; Reales, J. R. A., Estructuras de Acero. Calculo, Norma Basica y Eurocodigo, Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas*

*Hirt, M. A. And Bez, R. – Construction Métallique, Notions Fondamentales et Méthodes de Dimensionnement, Trate de Génie Civil, vol. 10, Press Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1996*

*CEN, Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings, EN 1993-1-1, European Committee for Standardization, Brussels, 2005*

### **Mapa IX - Máquinas Térmicas (Ciclo de estudos cessante)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Máquinas Térmicas (Ciclo de estudos cessante)*

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

*Carlos Alberto Catorze Pereira (T-13;TP-19,5;PL-19,5OT-26)*

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

*Alexandre David Aibéo Fernandes (T-13;TP-19,5;PL-19,5;OT-26)*

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

*A disciplina de Máquinas Térmicas trata dos seguintes temas: permutadores de calor, caldeiras e redes de vapor, motores de combustão interna.*

*Pretende-se que os alunos possam fazer o dimensionamento térmico de um permutador de calor do tipo carcaça tubos; aprendam a executar o balanço energético de uma central de geração de vapor e possam propor medidas de economia de energia; que adquiram conhecimentos básicos sobre os motores de combustão interna que lhe permitam compreender desenvolvimentos relativamente recentes nesta área*

*(injecção directa, sistemas de distribuição variável, utilização de catalisadores, novos tipos de combustível).*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course covers the following topics: heat exchangers, boilers and steam networks, internal combustion engines.*

*It is intended that students are capable of implementing the thermal design of a shell-and-tube heat exchanger; learn how to perform the energy balance of a central steam generation and to propose energy saving measures; to acquire basic knowledge about internal combustion engines and to understand relatively recent developments in this area (direct injection, variable valve timing system, use of catalysts, new types of fuel).*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Caldeiras*
- 2. Redes de Vapor*
- 3. Permutadores de Calor*
- 4. Motores de Combustão Interna*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Boilers*
- 2. Steam Networks*
- 3. Heat Exchangers*
- 4. Internal Combustion Engines*

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

*Muito embora a unidade curricular conste de quatro secções independentes, o programa é organizado de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências e numa fase final a articulação entre as várias secções. Numa fase inicial exploram-se os aspectos transversais da unidade curricular, onde se enquadra no âmbito do ciclo de estudos, e as precedências em termos de ferramentas e conhecimentos. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos concretos e aplicados e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente. Numa fase posterior problemas de aplicação onde a articulação de conceitos são implementados são apresentados.*

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

*Although the course is divided in four independent sections, the program is organized to allow the gradual development of skills and a full coordination off them all. Initially, it explores the cross-cutting aspects of the course and which of them fall within the previously aquired tools and knowledge. All threads that constitute the syllabus are illustrated with concrete examples and applied Application exercises with increasing complexity are available. At later stage, application problems where the articulation of concepts are implemented are presented.*

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

*Aulas teórico-práticas - método expositivo/interrogativo recorrendo em determinados momentos à projecção de diapositivos e vídeos, resolução de exercícios e análise de situações reais como exemplo de aplicação.*

*Proceder-se-ão aos seguintes momentos de avaliação:*

*Exame da época normal*

*Exame da época de recurso*

*Trabalho prático de aplicação de conhecimentos e respectivo relatório e/ou discussão/apresentação. A nota final é calculada de acordo com a seguinte ponderação: 30% valores para o trabalho pratico, 60% valores para a prova escrita, 10% valores para participação e assiduidade. A nota mínima nas componentes de trabalho prático e de prova escrita é de 9,5 em 20 valores. A aprovação será concedida aos alunos que, ponderados os diferentes factores referidos, obtiverem classificação igual ou superior a 10.0 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical and practical classes using expository / questioning method, frequently using slides and videos, problem solving oriented teaching and analysis of real situations.*

*The course has the following evaluation moments:*

*Written exam at regular calendar*

*Written exam at extraordinary calendar*

*Practical work and respective report and / or discussion / presentation. The final grade is calculated according to the following weighting: 30% for the practical work, 60% for the written exam, 10% for participation and attendance. The minimum required classification in practical work and written test is 9.5*

out of 20. Approval will be granted to students who, weighted the different factors mentioned, obtain a final classification equal to or greater than 10.0 out of 20.

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

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram o conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.*

*Dado o carácter aplicado da unidade curricular no contexto do curso, é dado enfoque à análise crítica dos alunos perante as diversas situações e à capacidade de escolha e argumentação. A apresentação de situações não ideais apela ao desenvolvimento da capacidade de compromisso entre os diversos factores intervenientes. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma de e-learning, onde são disponibilizados materiais de diversas categorias, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano lectivo anterior, folhas de exercícios, vídeos exemplificativos, ábacos e tabelas para consulta. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são essenciais para atingir os objectivos e competências da unidade curricular.*

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

*The used teaching methodology allows students to acquire both the knowledge of theoretical foundations and practical applications of the subjects taught.*

*Given the applied nature of the course, emphasis is given to critical analysis towards the selection among the various possible solutions and its argumentation. The presentation of non-ideal situations calls for the ability to compromise the various factors involved. The monitoring of the contents by the students during the semester is encouraged by the proposed solving demands.*

*The interaction between students and teacher is facilitated by the use of the e-learning platform, where materials are available in various categories including the program, working rules, up to date evaluation worksheets, videos explanatory, usefull abacuses and data tables. Class attendance, the student's proactive attitude towards the realities that the course presents and effort to assimilate the main concepts, are essential to achieve the objectives and tasks of the course.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Juanico, Filipe José Mendes, Geradores de Calor - CENERTEC  
Macintyre, Archibal Joseph, Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais - Ed. Guanabara  
Armstrong 1976 Steam conservation guidelines for condensate drainage, Amstrong  
Machine Works, Michigan  
Martins, Jorge, Motores de Combustão Interna, Publindústria  
Heywood, J.B., Internal Combustion Engine Fundamentals - Ed. McGraw-Hill  
Stone, Richard, Internal Combustion Engines - Ed. McGraw-Hill  
Ferguson, C. R., Internal Combustion Engines – Wiley  
Çengel, Yunus, Heat Transfer A Pratical Approach - Ed. McGraw-Hill  
Steam and Condensate Loop – Spirax Sarco Edições*

### **Mapa IX - Elementos de Mecânica Estrutural (Ciclo de estudos cessante)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Elementos de Mecânica Estrutural (Ciclo de estudos cessante)*

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

*Ângela Sofia Leal Neves (T-26;TP-39;PL-39;OT-26)*

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

*N/A*

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

*Esta UC, inserida na área científica de Mecânica e Materiais, parte do conhecimento adquirido na UC de Resistência dos Materiais, nomeadamente na determinação de esforços e tensões e dimensionamento de peças sujeitas a vários tipos de esforços.*

*Os alunos que frequentarem com aproveitamento esta UC deverão ficar habilitados ao cálculo de esforços de estruturas isostáticas e ao conhecimento, compreensão e análise do Método dos Deslocamentos, aplicando-o à resolução de problemas de análise linear elástica de estruturas (Trelças, Vigas e Pórticos).*

*Deverão também adquirir a competência de determinação dos deslocamentos verticais de vigas usando a equação da linha elástica e análise de problemas de estabilidade de colunas e colunas-viga. Outro objectivo da UC é munir os alunos de uma ferramenta informática de cálculo de estruturas a fim de serem capazes de desenhar a estrutura, fazer o carregamento, cálculo e posterior dimensionamento elástico, usando as normas portuguesas e europeias*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This curricular unit, part of the scientific area of Mechanics and Materials, part of the knowledge acquired at curricular unit Strength of Materials, including the determination of stresses and strains and design of members subjected to various types of efforts*

*Students who attend this curricular unit should be able to the calculation of efforts of isostatic structures and knowledge, understanding and analysis of the Displacement Method by applying it to solving problems of linear elastic analysis of structures (trusses, beams and frames). They must also acquire the competence to determine the vertical displacements in beams using the equation of elastic curve and analysis of stability problems of columns and beam-columns.*

*Another goal of UC is to provide students a software tool for calculation of structures in order to be able to draw the structure, load it and proceed to the calculation and elastic dimensioning, using the Portuguese and European standards*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Tipos de estruturas e cargas*

*Cálculo integral*

*Estruturas estaticamente determinadas. Sistemas estruturais de Vector Activo. Sistemas estruturais de Secção Activa: Esforços internos, diagramas de esforços internos. Pórticos. Equação da linha elástica Encurvadura. Determinação da estabilidade e estaticidade. Fórmula de Euler para colunas com ambas as extremidades articuladas e para vigas com outras condições de extremidade. Projecto de colunas submetidas a carregamento axial centrado. Colunas curtas intermédias e longas. Especificações para aço e alumínio. Projecto de colunas submetidas a uma força excêntrica*

*Matrizes. Definição e notações. Operações elementares. Sistemas de equações lineares. Inversão de matrizes. Determinantes.*

*Estruturas estaticamente indeterminadas. Método dos deslocamentos. Sistema de referência local e global. Conceito de nó, membro, grau de liberdade, matriz de rigidez, matriz rotação e força de fixação. Sistemas estruturais de Vector Activo e Secção Activa.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Statics of structures and forces*

*Integral calculus*

*Analysis of determinate structures. Trusses, beams and Frames. Internal efforts, diagrams of internal forces. Frames. Deflection of Beams. The Elastic Curve.*

*Columns. Determination of stability and staticity. Euler's formula for pin-ended columns and with other end conditions. Design of Columns under a Centric Load. Short, intermediate and long columns. Specifications for Structural Steel (American Inst. of Steel Construction) and Aluminium (Aluminium Association, Inc.). Columns with Eccentric Axial Loads.*

*Matrix. Definition and notation. Elementary operations. Systems of linear equations. Matrix inversion. Determinants.*

*Indeterminate structures. Stiffness Method. Definition of node; member; degrees of Indeterminacy; Construction of a member stiffness matrix, a rotation matrix and a clamping force matrix. Analysis of Trusses, beams and frames by the Direct Stiffness Method*

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

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Nesta unidade curricular são transmitidos conhecimentos ao nível do uso de normas para a determinação e combinações de acções que actuam na estrutura, bem como o cálculo de esforços e deslocamentos de estruturas isostáticas e hiperestáticas, a fim de conseguirem dimensionar uma estrutura metálica e reconhecer as zonas mais críticas e as formas de assegurar a segurança das estruturas.*

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

*The programmatic contents are organized to allow the gradual development of competencies to be achieved by students. In this curricular unit are transmitted knowledge of the use of standards for determining and combinations of loads acting on the structure level as well as the calculation of forces and displacements of isostatic and statically indeterminate structures in order to achieve the project a metallic structure and acknowledge areas most critical and how to ensure the safety of structures*

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

*A metodologia é baseada em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas. Nas aulas T será feita a exposição dos vários conceitos com utilização do quadro e retroprojector. Nas aulas TP são resolvidos exercícios e nas aulas P faz-se a análise de situações reais ilustrativas, a fim de fornecer ao aluno conhecimentos e capacidades de compreensão dos métodos expostos nas aulas teóricas e faz-se a consolidação dos conhecimentos adquiridos num processo de interacção com o professor. Os alunos realizam ainda um trabalho que consiste no dimensionamento de uma estrutura metálica real com a quantificação de ações e verificação de segurança.*

*A avaliação incide sobre as componentes T, TP, PL, trabalhos TP e assiduidade e participação nas aulas. A ponderação distribui-se da seguinte forma: Qualidade da participação – 10%, Trabalhos teórico-práticos – 15%, Exame – 75%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The methodology is based on theoretical, theoretical-practical and practical classes. In T class the exposure of various concepts with the use of the framework and overhead projector will be taken. In TP class exercises are solved and in P class are made the analysis of illustrative real situations in order to provide students with knowledge and skills to understand the methods exposed in theoretical classes and it is the consolidation of knowledge in a process of interaction with the teacher.*

*In addition to the exercises, students undertake a work that consists of the design of a metallic structure with the quantification of real actions and security checks.*

*The assessment focuses on the theoretical, theoretical and practical and practical components, theoretical and practical work, as well as on attendance and class participation. In summary, the weighting is distributed as follows: Quality of participation - 10%, theoretical and practical work - 15%, Exam – 75%*

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

*A exposição teórica dos diversos conceitos permitirá a apresentação, explicação e conhecimento das diversas áreas abordadas. Estes conceitos poderão ser reforçados e apreendidos mais facilmente com o recurso à resolução de exercícios e à sua aplicação a casos práticos e situações reais a fim de fornecer ao aluno conhecimentos e capacidades de compreensão de métodos que lhe permitam determinar os esforços de uma estrutura estaticamente determinada e indeterminada e posteriormente na vida profissional usar estes conceitos a fim de verificar onde o elemento estrutural é mais solicitado e proceder ao seu correcto dimensionamento. Os alunos aprendem também a utilizar um software de estruturas, o "AXIS VM", a fim de se familiarizarem com software específico e realizarem estudos para estruturas mais complexas e mais próximas das que vão encontrar na sua actividade profissional.*

*As horas de trabalho autónomo são orientadas para a resolução de problemas propostos com o objectivo de desenvolver nos alunos capacidades para enfrentar situações novas e procurar as respectivas soluções.*

*O trabalho prático permitirá a aplicação dos conceitos aprendidos numa estrutura metálica real, o que favorece a aprendizagem e o interesse dos alunos.*

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

*The exposure of the various theoretical concepts allows the presentation, explanation and understanding of the various areas covered. These concepts will be reinforced and apprehended more easily with the use of problem solving and its application to practical cases and real situations in order to provide students with knowledge and skills in understanding methods to enable them to determine the efforts of a statically determinate and indeterminate structure and thereafter in professional life using these concepts in order to check where the structural element is the most requested and in order to correct design. Students also learn to use a software structure, "AXIS VM" in order to become acquainted with specific software and conduct studies to more complexes and closer to those they will encounter your professional activity.*

*The hours of autonomous work are oriented to the resolution of exercises proposed with the aim to develop student's ability to cope with new situations and seek their solutions problems*

*The practical work will allow the application of concepts learned in a real metallic structure, which facilitates learning and student interest.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Beer e Johnston, Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estática, McGraw-Hill*

*Beer, F.; Johnston, E. R.; DeWolf, J.; Mecânica dos Materiais, McGraw-Hill*

*Hibbeler, R., Structural Analysis, Prentice Hall*

*Ross, C., Finite Element Methods in Engineering Science, Ellis Horwood Series In*

*Rossow, E., Analysis and Behavior of Structures, Prentice Hall*

### **Mapa IX - Combustíveis e Lubrificantes (Ciclo de estudos cessante)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Combustíveis e Lubrificantes (Ciclo de estudos cessante)*

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

*Paulo Joaquim Antunes Vaz ( T-26;TP-39;P-39;OT-26)*

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

*N/A*

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

*Os conteúdos programáticos da disciplina de Combustíveis e Lubrificantes têm como objectivo conferir ao aluno conceitos e competências que conduzam a actos de engenharia. Em termos gerais os alunos que frequentem esta disciplina com aproveitamento deverão estar habilitados: a conhecer as origens e as características dos vários tipos de combustíveis, a legislação aplicável à sua utilização e aos poluentes que daí resultam, a analisar a forma como ocorre uma combustão e associar essa reacção às características diferenciadas de cada combustível e às condições em que se processa, seleccionar os lubrificantes mais adequados consoante as aplicações e seleccionar e dimensionar diferentes tipos de chumaceiras.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The syllabus content of this course is designed to give the student the concepts and skills that lead to acts of engineering. In general, students attending this course must be able to: know the origins and characteristics of the various types of fuels, the resulting pollutants and applicable legislation; consider how combustion occurs and associate it to the different characteristics of each fuel; evaluate the conditions under which it processes, select the most appropriate lubricants depending on the applications and select and scaling different types of bearings.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1ª Parte – COMBUSTIVEIS*

*1.1 Generalidades/Introdução*

*1.2 Termodinâmica da Combustão*

*1.3 Combustíveis*

*2ª Parte – LUBRIFICANTES*

*2.1 Tribologia e lubrificação*

*2.2 Lubrificação: equações fundamentais*

*2.3 Lubrificação hidrodinâmica*

*2.4 Lubrificação hidrostática*

*2.5 Chumaceiras não lubrificadas*

*2.6 Selecção de chumaceiras*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Part 1 - COMBUSTIVEIS*

*1.1 General / Introduction*

*1.2 Thermodynamics of Combustion*

*1.3 Fuels*

*Part 2 - LUBRICANTS*

*2.2 Tribology and Lubrication*

*2.2 Lubrication: fundamental equations*

*2.3 Hydrodynamic lubrication*

*2.4 Hydrostatic lubrication*

*2.5 Not lubricated Bearings*

*2.6 Selection of bearings*

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

*Nesta unidade curricular introduzem-se os conhecimentos necessários para analisar e quantificar a energia envolvida em qualquer fenómeno de combustão. Para efectuar balanços de massa e energia aos diversos sistemas é necessário conhecer as leis fundamentais da termodinâmica.*

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

*This course introduces the fundamental aspects of combustion. Important concepts, based on air equivalency, heat of reaction, and thermal decomposition are explained and the physical and chemical aspects of combustion are analyzed. To perform mass and energy balances for different systems it is necessary to know the fundamental laws of thermodynamics.*

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

*Avaliação constituída por:*

- *Exame de época normal*
- *Exame em época recurso*

*No exame deve ser obtido no mínimo 9,5 valores. A nota do exame contribui em 90% para a classificação final. A qualidade de participação nas aulas contribui em 10% para a avaliação final. A falta a mais de 25% das aulas dadas impossibilita os alunos de se apresentarem a todas as épocas de avaliação. A nota mínima necessária para aprovação à cadeira é de 9,5 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Evaluation:*

- *Examination of the regular calendar*
- *Examination of the extraordinary calendar*

*Minimum classification on written exam should be 9.5 out of 20. The exam grade contributes 90% to the final classification. The quality of participation contributes 10% to the final assessment. The absence at more than 25% of the classes precludes students to submit to any evaluation moment, the minimum classification required for approval of the course is 10 out of 20*

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

*A abordagem dos conteúdos programáticos é realizada utilizando os métodos expositivo e interrogativo. A implementação destas metodologias será efectuada por recurso à projecção de transparências e/ou a meios audiovisuais, resolução de exercícios e análise de situações reais ilustrativas, procurando sempre uma atitude interventiva por parte dos alunos, que deverão aplicar os conceitos e conhecimentos apreendidos. A implementação da resolução de novos exercícios, utilizando e programando no software de cálculo "EES", é realizada pelos alunos após e durante as aulas, de forma a desenvolverem a capacidade de abordagem, de análise e de cálculo necessárias no meio profissional. Propõe-se ainda a aplicação de métodos experimentais, através da execução de trabalhos práticos, realizados em grupos de três alunos, que incluem a discussão dos relatórios, cujo objectivo passa por desenvolver capacidades de pesquisa de informação, de síntese, de produção de documentos consistentes, de comunicação e de trabalho em grupo. A realização dos trabalhos e dos relatórios é acompanhada e orientada pelo professor. O auxílio ao trabalho dos alunos estará também disponível através das novas tecnologias da informação e comunicação. As horas de apoio tutorial serão dedicadas à consolidação dos conhecimentos adquiridos em aula e ao esclarecimento de dúvidas que surjam nas horas de trabalho e estudo autónomo.*

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

*The teaching methods are expository and interrogative. The implementation of these methodologies will use slides and/or audiovisual media, problem analysis and solving applied to real situations. It is always intended to develop a interventionist attitude on the part of students, who must apply the concepts and knowledge acquired. The approach to new exercises and consequent programming with software " EES " , is performed by the students during and after classes , in order to develop analysis and calculation skills necessary to the professional environment. We also propose the application of experimental methods through the implementation of practical work carried out in groups. It includes discussion of the reports aiming to develop research capabilities of information, synthesis, communication and teamwork. The progress of the practical work is monitored and guided by the teacher either in presential form and the information technologies of communication. The tutorial support will be devoted to the consolidation of the knowledge acquired in class and answering questions that arise during working and self-study time.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- *Termodinâmica, Çengel, Yunus A., Boles, Michael A., McGraw Hill, 3ª Edição, 2001*
- *Carburants, Lubrifiants et Plastiques, Richard Jolicoeur, Editions Le Griffon d'Argile, Canada*
- *Motores de Combustão Interna, Martins, Jorge, Publindústria Edições Técnicas, 2005*
- *Nomenclatura dos Compostos Orgânicos, Campos, Luís S., Mourato, Miguel, Escolar Editora, 1999*
- *Química, Um Curso Universitário, Mahan, B.H., Editora Edgard Blucher, Lda.*
- *Química – Vol 3. – Química Orgânica, Lobo, A.M., Prabhakar, Coleção de Textos Pré-Universitários*
- *La Combustión, Ángel Luis Miranda Barreros, Ramón Oliver Pujol, Ediciones Technips, Paris*
- *Combustion and Mass Transfer, Spalding, D.B., Pergamon Press*
- *Fundamentals of Fluid Film Lubrication, Hamrock, Bernard J., McGraw Hill, 1994*
- *Fundamentos da Lubrificação, Mobil Oil Portuguesa*
- *Tribology Handbook, Neale, M.J., Butterworths, 1973*
- *Mechanical Engineering Design, Shigley, J.E., McGraw Hill, 1986*

### **Mapa IX - Instalações e Automatismos Eléctricos (Ciclo de estudos cessante)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Instalações e Automatismos Eléctricos (Ciclo de estudos cessante)*

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

*Olga Maria Sousa Contente (T-13;TP-19,5;PL-39;OT-26)*

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

*N/A*

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

*Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre equipamentos genéricos de comando e protecção utilizados em instalações eléctricas e implementem soluções de automatização com equipamentos discretos e autómatos.*

*Deverão adquirir competências, para seleccionar e utilizar equipamentos genéricos de comando e protecção utilizados em instalações eléctricas; para interpretar e resolver problemas eléctricos básicos, numa instalação industrial; resolver e implementar soluções para pequenos problemas de automatização (com equipamento discreto ou com autómatos). Deverão ainda ser capazes de analisar e gerir custos relacionados com energia eléctrica e utilizar equipamentos específicos, por forma a medir e reconhecer problemas relacionados com a qualidade da energia.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*It is intended that a student, approved in Electric Systems Installation and Automation curricular unit, has acquired knowledge on generic control and protection equipment used in electrical installations and how to implement automation solutions with discrete and automated equipment. Students should also be capable to make and interpret electrical installation diagrams, analyze and manipulate the costs associated with electric power and, select and use special equipment to make the management of power quality.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Dispositivos de comando e protecção: Contactor, disjuntor, seccionador, diferencial, relé, temporizador e sinalizador, detetor, autómato.*

*Condutores eléctricos: Materiais e constituição geral, tipos de condutores, tensões nominais e intensidades máximas, dimensionamento e corrente de curto-circuito.*

*Sistemas de segurança: Tipos de contactos, sistemas de terra, acção da corrente eléctrica no corpo, metodologia de protecção, regimes de neutro e índices de protecção.*

*Métodos técnicos: Simbologia e esquemas eléctricos, filiação e selectividade, redes de distribuição e compensação do factor de potência.*

*Qualidade da energia: Luminotecnia, utilização racional da energia em iluminação, tarifários, venda de energia à rede e perturbações na qualidade de energia.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Control and protection devices: contactor, circuit breaker, isolator, differential relay, timer and Relay, Detector, PLC.*

*Electrical conductors: Materials and general constitution, conductor types, voltages and intensities, scaling and short-circuit current.*

*Security Systems: Types of contacts, ground systems, the action of electric current in the body, the methodology of protection schemes and neutral protection indices.*

*Technical methods: Symbology and electrical schematics, affiliation and selectivity, distribution networks, and power factor compensation.*

*Power Quality: Lightting, rational use of energy in lighting, tariffs, selling energy to the grid and power quality disturbances.*

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

*Os conteúdos programáticos foram estabelecidos para fundamentar os objetivos traçados para a unidade curricular e encontram-se estruturados de forma modular por áreas/temas de interesse. Estão organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Os conhecimentos adquiridos em cada módulo são utilizados/interligados no desenvolvimento de um ou mais trabalhos experimentais, constantes nos objetivos da unidade curricular, onde em termos gerais são demonstradas as competências estabelecidas para a unidade curricular. Alguns dos trabalhos experimentais compreendem uma fase inicial de projeto e desenvolvimento em ambiente de simulação gráfica, para validação de resultados, seguida de uma fase de implementação real, em ambiente semelhante ao industrial.*

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

*The syllabus was established to support the goals set of the course and is structured in a modular fashion by areas / topics of interest. The syllabus is organized to allow the gradual development of competencies*

to be achieved by students. The knowledge acquired in each module is used during the development of one or more experimental work.

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

*A apresentação dos conteúdos programáticos é efetuada utilizando os métodos expositivo e/ou interrogativo, auxiliada com recurso a meios audiovisuais e software de simulação. A metodologia compreende a participação dos alunos na aula e a realização de trabalhos práticos em grupo. A avaliação é efetuada com base na soma ponderada de um exame escrito (Ex), dos trabalhos experimentais (TE) e da qualidade de participação dos alunos em aula (QP). O cálculo da classificação final (CF) é efetuado por:  $CF=0,6*Ex+0,3*TE+0,1*QP$  (Normal, assiduidade obrigatória);  $CF = 0,65*Ex+0,35*TE$  (Trabalhador estudante). Todos os alunos devem efetuar três trabalhos práticos, um para cada uma das partes do conteúdo programático. A nota média dos trabalhos tem que ser maior ou igual a 9,5 valores. Caso esta nota mínima não seja atingida o aluno está automaticamente reprovado e impedido de aceder a qualquer prova escrita de avaliação. A classificação mínima de exame é de 9,5 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The presentation of the syllabus is performed using methods exhibition and / or interrogative, aided with audiovisual resources and simulation software. The methodology involves the participation of students in class and practical work in groups. The assessment is made based on the weighted sum of a written examination (Ex), the experimental work (TE) and quality of student participation in class (QP). The final classification (CF) is performed by:  $CF = Ex * 0.6 + 0.3 * TE + 0.1 * QP$  (normal students, mandatory attendance),  $CF = 0.65 * Ex + 0.35 * TE$  (worker students or equivalent, without attendance) . All students must carry out the practical work. The average grade of the work has to be greater than or equal to 9.5. If this minimum grade is not achieved the student is automatically disapproved and prevented from accessing any written test evaluation. A minimum grade of exam is 9.5.*

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

*A metodologia de ensino visa satisfazer os objectivos de aprendizagem da unidade curricular de forma contínua. Com o intuito de motivar os alunos, cimentar os seus conhecimentos e distribuir o seu esforço ao longo de todo o período lectivo a metodologia compreende uma abordagem aos fundamentos teóricos, recorrendo a métodos expositivos e/ou métodos interrogativos, e uma abordagem experimental, onde a componente participativa dos alunos se manifesta na realização de trabalhos experimentais na aula e fora de aula promovendo desta forma a sua autonomia. O trabalho dos alunos não se concentra assim unicamente no período de exames.*

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

*The teaching methodology aims to meet the learning objectives of the course continuously. In order to motivate students, cementing their knowledge and distribute your effort throughout the semester, the methodology includes an approach to the theoretical foundations, using expository methods and / or interrogative methods, and an experimental approach, where participatory component of the students manifests itself in experimental work, in school and outside of school, thus promoting their autonomy. Student work focuses not only well in the examinations period.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia Principal:*

*I.N.C.M, "Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão", ISBN:978-972-27-1916-2, 621.3 MOR José Matias, Ludgero Leote, "Automatismos industriais: comando e regulação", Didáctica Editora, 1993, ISBN 972-650-196-2, 621 MAT AUT*

*Mais informação disponível em: <http://moodle.estv.ipv.pt/course/view.php?id=11617>*

### **6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem**

---

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

*Com a implementação do Processo de Bolonha o aluno assume um papel principal, como construtor da sua própria estrutura de conhecimento e na aquisição de competências. Ao professor cabe-lhe a responsabilidade de criar condições que levem os alunos a aprender e a estimular a sua necessidade de aprender. Os docentes fazem uso de recursos diversificados, como são o caso das tecnologias de informação e comunicação, de visitas de estudo ou de atividades experimentais. Existe igualmente a preocupação de motivar e direcionar os alunos para a realização de trabalho autónomo, hábito que será determinante para a aprendizagem ao longo da vida. Aos alunos são proporcionadas condições de participação ativa, envolvendo as suas perceções e espírito crítico, nas várias vertentes do processo de ensino e aprendizagem. A interação em grupo e a realização de trabalhos de natureza prática conferem igualmente aos estudantes competências determinantes para o seu futuro desempenho profissional.*

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

*With the implementation of the Bologna process, the student assumes the main role as a builder of its own structure of knowledge and skills. The Faculty has the responsibility to create conditions that lead the students to learn and to stimulate their own need to learn. The Faculty make use of different resources, such as information and communication technologies, study visits or experimental activities. There is also the concern to motivate and to guide the students to the execution of autonomous work, a practice that will be critical for their own learning throughout life. Active participation conditions are provided to students, involving their perceptions and critical spirit, in the various aspects of the learning process. The group interaction and the execution of work with practical nature also give students the skills that are crucial to their future professional performance.*

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

*Embora sendo um processo muito subjectivo, a Direcção do Curso tem por estratégia fomentar junto dos docentes que leccionam no ciclo de estudos a análise dos seguintes indicadores: resultados dos inquéritos aos alunos sobre as unidades curriculares, nomeadamente, a questão referente à adequabilidade do n.º de ECTS; cumprimento dos prazos de entrega dos exercícios/trabalhos/relatórios e nível de qualidade dos mesmos; assiduidade ao horário tutorial e fora deste e nível de insucesso escolar.*

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

*Despite being a very subjective process, the ME Director's strategy is to stimulate among the Faculty of the study cycle the analysis of the following indicators: results of the inquiries to the students about the CUs, namely the question of the suitability of the number of ECTS; degree of compliance with deadlines for delivery of assignments/papers/reports and its quality level; attendance to the tutorial classes or attendance in other periods; and the failure level in the several CUs.*

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

*Dada a importância da avaliação da aprendizagem, os docentes procuram consciencializar os alunos de que os seus resultados dependem da sua atitude pró-ativa e responsável no decurso das diversas vertentes de trabalho propostas nas unidades. Os critérios estabelecidos para a avaliação da aprendizagem são tornados públicos no início de cada semestre e devidamente clarificados junto dos estudantes, nomeadamente no que respeita aos diversos tipos de avaliação envolvidos e à sua relação com os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Aos estudantes é conferida a oportunidade de transmitirem aos docentes os seus pontos de vista acerca do processo de avaliação em que se encontram envolvidos. Os docentes assumem uma atitude reflexiva face aos resultados obtidos e debatem-nos com os estudantes, tendo sempre como objectivo a melhoria dos processos*

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

*Given the importance of the learning assessment, the Faculty seeks to raise awareness among students to the fact that their results depend on their pro-active attitude and responsible participation regarding the several aspects of the proposed work in the CUs. The criteria regarding the learning assessment are made public at the beginning of each semester and properly clarified to the students, particularly in what concerns the different types of assessment involved and their relation to the learning objectives. Students have the opportunity to transmit to the Faculty their viewpoints about the evaluation process in which they are involved. The Faculty undertake a reflective view of the results obtained and discusses them with students, always bearing in mind the goal of process improvement.*

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

*O facto de ser solicitado aos estudantes que assumam uma aprendizagem activa permite o recurso a metodologias de ensino que lhes desenvolvam competências usadas na investigação científica. Os docentes estimulam a construção do conhecimento em lugar da sua transmissão, sendo que a forma como os conteúdos programáticos são apresentados, motivando o debate e a intervenção dos estudantes, contribui para a formação gradual de uma vocação de pesquisa. A resolução de problemas constitui também uma forma de estimular esta vertente ao desenrolar-se em várias fases, tais como: a análise da situação em causa, a selecção de dados relevantes, a construção de hipóteses de resolução, a escolha de uma delas e a análise dos resultados obtidos. A componente de índole experimental e/ou aplicada (nomeadamente trabalhos desenvolvidos com a colaboração de empresas) constitui um ponto de partida de sucesso no que respeita à aquisição de competências de investigação científica.*

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

*Students are requested to engage in an active way in the learning process. This allows the use of learning methodologies that develop the fundamental skills required to scientific research. Faculty stimulate knowledge construction instead of knowledge transmission. The way topics are presented – regarding data acquisition, discussion and participation, hypotheses formulation and verification, also contributes to gradually develop research competences. Problem solving is also a way to stimulate these abilities by following several stages, such as: the analysis of the subject problem, selection of relevant data, construction of alternative solving methodologies and identification of the optimal solution, and critical analysis of the results. The experimental and/or applied component (particularly the work developed in collaboration with companies) free of protocols, is a successful starting point to scientific research.*

## 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	17	25	20
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	1	3	2
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	7	4	5
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	3	6	5
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	6	12	8

#### 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.

*Neste ciclo de estudos o insucesso escolar é mais significativo nas unidades curriculares do 1.º ano e ocorre também em algumas unidades curriculares do 2.º. Assim, no 1.º ano são as unidades curriculares de Análise Matemática I e II e Mecânica I e II que possuem uma taxa de aprovação mais baixa. No 2.º, as UCs onde o insucesso é mais sentido são Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica Aplicada. No 3.º ano todas as unidades curriculares possuem taxas de aprovação significativamente superiores e muito satisfatórias. Com efeito, em relação ao 1.º ano, julga-se que as causas estão relacionadas com a deficiente preparação dos alunos, ao nível do ensino secundário, nas áreas de matemática e física e também às dificuldades naturais de adaptação a um ensino com características substancialmente diferentes. Já no 2.º ano, pensa-se que as dificuldades sentidas pelos alunos nas UCs mencionadas estão directamente relacionadas, novamente, com a falta de conhecimentos de base em matemática e física.*

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

*In this study cycle, the failure rate is more significant in the CUs of the 1st year and also occurs in some units of the 2nd. Thus, in the 1st year are the CUs of Mathematics I and II and Mechanics I and II that have a lower rate of approval. In the 2nd, the CUs where failure is most felt are Fluid Mechanics and Applied Thermodynamics. In the 3rd year all units have significantly higher approval rates and very satisfactory. In fact, for the 1st year, it is believed that the causes of failure are related to inadequate preparation of students at the secondary level, in the areas of mathematics and physics and also their natural difficulties in adapting to a school with substantially different characteristics. As for the 2nd year, it is thought that the difficulties experienced by students in the CUs mentioned above are directly related, again, with the lack of basic knowledge in mathematics and physics.*

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

*O DEMGi tem tido a preocupação de reflectir em reuniões periódicas de docentes (no final de cada semestre) sobre as causas do insucesso, bem como sobre os métodos mais adequados para o combater. Algumas medidas que têm sido implementadas são as seguintes: Obrigatoriedade de presenças a um mínimo de 75% das aulas leccionadas, para poder haver, por parte dos alunos, um melhor e mais regular acompanhamento das matérias leccionadas; Revisão do sistema de avaliação, tentando que os alunos consigam uma gestão eficiente do tempo de estudo, permitindo-lhes uma avaliação contínua nalgumas UCs e eliminando, nas outras, a prova de*

frequência;

*Dinamização do trabalho dos alunos durante o período lectivo, através da resolução de exercícios/trabalhos/relatórios dentro e fora do período lectivo, para melhor acompanhamento das matérias;*

*Criação, ao nível da ESTGV das ULB, destinadas aos alunos do 1.º ano, para colmatar deficiências em matérias do ensino secundário, ao nível da Matemática e Física.*

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

*The DEMGi has been concerned to reflect in regular meetings of teachers (at the end of each semester) on the causes of failure, and on the most appropriate methods to combat it. Some measures that have been implemented are:*

*-Compulsory attendance at a minimum of 75 % of classes taught, to be able, by the students, a better and more regular monitoring of subjects taught;*

*-Review of the evaluation system , trying to get students to gain efficient management of study time , allowing them to continuous assessment and eliminating some PAs, in the other, the proof of attendance;*

*-Stimulation of students' work during term time, by solving exercises / assignments / reports inside and outside of the course, for better monitoring of the material;*

*-Creation, the level of ESTGV the ULB, for pupils 1st grade to remedy shortcomings in matters of secondary education, the level of mathematics and physics.*

#### 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	81.8
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	19.1
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	85.5

## 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 de Estudos em Educação, Tecnologias e Saúde (Unidade de I&D do IIPV) - Classificação: Bom*

*Centre for Aerospace Science and Technologies (CAST) – classificação: Bom*

*CEMUC - Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra – Classificação: Excelente*

*UNIDE - Unidade de Investigação em Desenvolvimento Empresarial do ISCTE – classificação: Muito Bom*

*Centro de Estudos de Fenómenos de Transporte (CEFT) – classificação: Excelente*

*Centro de Astrofísica da Universidade do Porto – classificação: Excelente*

*IEETA - Instituto de Engenharia Electrónica e Temática de Aveiro – classificação: Muito Bom*

*Centro de Investigação Operacional (CIO) – classificação: Excelente*

*INESC Coimbra - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra – classificação: Muito Bom*

*ISISE - Institute for Sustainability and Innovation in Structural Engineering – classificação: Muito Bom*

*CICECO – Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos – classificação: Excelente*

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

*TEMA - Centro de Tecnologia Mecânica e Automação – classificação: Excelente*

*Center for Studies in Education, Health and Technology (R & D Unit, Polytechnic Institute of Viseu) - Rating: Good*

*CAST - Centre for Aerospace Science and Technologies - Rating: Good*

*CEMUC - Center of Mechanical Engineering, University of Coimbra - Rating: Excellent*

*UNIDE - Research Unit in Business Development ISCTE - Rating: Very Good*

*CEFT - Center for the Study of Transport Phenomena - Rating: Excellent*

*Center for Astrophysics, University of Porto - Rating: Excellent*

*IEETA - Institute of Electronics Engineering - Aveiro - Rating: Very Good*

*CIO - Operational Research Center - Rating: Excellent*

*INESC - Institute for Systems and Computer Engineering of Coimbra - Rating: 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.**

17

**7.2.3. Outras publicações relevantes.**

*Como publicações relevantes destacam-se:*  
*43 publicações em congressos/conferências internacionais;*  
*3 publicações em congressos/conferências europeias;*  
*6 publicações em congressos/conferências nacionais;*  
*1 publicação em revista científica nacional;*  
*1 publicação em revista científica internacional*  
*2 teses de doutoramento;*  
*1 capítulo de livro*

**7.2.3. Other relevant publications.**

*43 publications in international conferences;*  
*3 publications in European conferences;*  
*6 publications in Portuguese conferences;*  
*1 publication in a national journal;*  
*2 PhD thesis;*  
*1 book chapter*

**7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.**

*As actividades científicas, tecnológicas e artísticas têm um impacto positivo na valorização e no desenvolvimento económico:*

- Aumento da notoriedade do IPV, do ciclo de estudos, do seu Centro de Investigação e de cada um dos docentes através da referência nas diferentes bases de dados bibliográficas científicas internacionais;*
- A investigação científica permite a melhoria da qualidade do ensino, podendo os docentes incluir de alguma forma os novos conhecimentos adquiridos nas aulas que ministram;*
- Possibilidade de transmitir e utilizar os novos conhecimentos em programas de consultoria para empresas da região, o que se traduz numa mais-valia para o tecido empresarial.*

**7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.**

*The scientific, technological and artistic activities have a positive impact on the valorization and economic development:*

- Increased notoriety of the IPV, the study cycle, its Research Centre and each of the Faculty through the references from the different international scientific bibliographic databases;*
- Scientific research allows improving the quality of education, through the inclusion of the new knowledge acquired by the Faculty in their classes;*
- Ability to transmit and use new knowledge in consulting programs for companies in the region, consisting of an asset to the business community.*

**7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.**

*As actividades desenvolvidas no ciclo de estudos integram-se muitas vezes em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais. Destacam-se as seguintes:*

- Integração de vários docentes, no âmbito do respectivo doutoramento, em projectos de investigação nacionais;*
- Programa Erasmus, onde se incluem anualmente diversas deslocações de docentes a Instituições de Ensino Superior de outros países;*
- Conferências organizadas pelo DEMGI e/ou pelos núcleos de alunos, em parceria com o departamento e com a participação de diversas empresas da região;*
- Formação no âmbito de programas de entidades parceiras, tal como a ADIV, com a qual o IPV tem protocolos e com o IEFP, com o qual a ESTGV estabeleceu um protocolo no âmbito de um CET;*
- Dinamização do projecto Shell Eco-Marathon, que conta com a participação de docentes e alunos;*
- Realização de palestras e observação solar e nocturna, a escolas básicas e secundárias, no âmbito da Secção de Astronomia, , dinamizado por docentes do DEMGI.*

### **7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.**

*The activities carried out in the study cycle are often integrate in projects and/or national and international partnerships. Some of the activities that stand out are:*

- *Integration of several Faculty, in the scope of their PhD, in national research projects;*
- *Erasmus Program, which includes several trips of Faculty to other European Education Institutions, every year;*
- *Conferences organized by DEMGI and/or the Students Representative Council, in partnership with the department and with the participation of several companies in the region;*
- *Training programs for partner organizations, such as ADIV and IEPF;*
- *Development and improvement of the Shell Eco-Marathon project, which includes the participation of Faculty and students;*
- *Lectures and solar/nocturnal observation, to elementary and high schools within the Section of Astronomy, Disclosure and Study, organized and developed by Faculty from DEMGI;*

### **7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.**

*O departamento monitoriza permanentemente as actividades realizadas pelos docentes; essa tarefa cabe ao director de departamento que as autoriza e pede parecer/autorização aos órgãos competentes da ESTGV (Presidência e/ou Conselho Técnico Científico). Os resultados da monitorização são periodicamente analisados, ou pelo director de departamento e/ou pelos docentes envolvidos nas diversas actividades, no sentido de se poderem implementar acções correctivas e/ou melhorias em acções/actividades futuras.*

*A monitorização das actividades científicas desenvolvidas por docentes que se encontram em Centros de Investigação externos ao Instituto Politécnico de Viseu é da responsabilidade desses mesmos centros.*

### **7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.**

*The department monitors continuously the activities undertaken by Faculty; this task is of the department director responsibility that authorizes those activities and requests the opinion/authorization to the competent assemblies of ESTGV (Chair and/or Technical Scientific Council). The results of monitoring are reviewed periodically, by the department director and/or by the Faculty involved in the several activities, in order to implement corrective actions and/or improvements in future activities.*

*Some Faculty are integrated in research centers external to the Polytechnic Institute of Viseu. Thus, the monitoring of the research activities developed in connection to those research centers is performed by these centers*

## **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.**

*Desenvolvimento de equipamento cénico para o grupo ACERT, em Tondela – realização dos projectos “A Viagem do Elefante” e o “Golpe de Asa”;*

*Auditoria ao equipamento de elevação de bisturis no Hospital de S. Teotónio de Viseu;*

*Auditoria a equipamento de escavação de uma central de britagem;*

*Ensaios mecânicos de determinação de resistência à ruptura de ampolas (LABSFAL)*

*Assessoria na apresentação de um projecto QREN na área da certificação de combustível e na eficiência térmica de caldeiras domésticas à empresa METLOR;*

*Desenvolvimento de equipamento para realização de testes de resistência e impacto de equipamento de protecção desportivo – empresa SAKPROJECT*

*Desenvolvimento de equipamento e método para aumentar a densidade óssea craniofacial, trabalho feito em colaboração com a universidade de Nova Iorque ( Patente US 2010-0092916 A1).*

*No que respeita a formação avançada refere-se a participação de alguns docentes nas parcerias com a ADIV.*

#### **7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.**

*Development of stage equipment for the ACERT group in Tondela - implementation of the projects “A Viagem do Elefante” e o “Golpe de Asa”;*

*Audit of lifting scalpels equipment at the Hospital of St. Theotonius Viseu;*

*Audit to an excavation equipment in a crushing plant;*

*Mechanical tests to determine resistance to breakage of ampoules (LABESFAL)  
Advising, to the company METLOR, on the presentation of a QREN project in the area of fuel certification and thermal efficiency of domestic boilers;  
Development of equipment for conducting tests and impact resistance of protective sports equipment - company SAKPROJECT  
Development of equipment and method for increasing the craniofacial bone density - work done in collaboration with New York University ( Patente US 2010-0092916 A1).  
Regarding advanced training, it must be referred the involvement of some Faculty in partnerships with ADIV*

### **7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.**

*O Departamento continua a promover a realização de projectos, consultoria e prestações de serviços, a fim de estabelecer e reavivar parcerias que fortalecem a relação com a indústria da região. Simultaneamente, o departamento continua a organizar eventos de divulgação de actividades científicas e tecnológicas, onde se estreitam os laços entre a ESTGV e a comunidade empresarial. Participa igualmente em feiras temáticas da região, como por exemplo Expotec e Enervida. No âmbito do clube de radio-modelismo são promovidas diversas actividades nomeadamente na área do projecto/selecção e fabrico de componentes a integrar nos modelos. Mantém-se a colaboração com a ADIV, com o objectivo de apoiar o desenvolvimento da região de Viseu nos domínios da investigação, ensino e formação. Em relação à actividade artística, o departamento tem apoiado a instituição ACERT na área do desenvolvimento de artefactos cénicos, dos quais se destaca a “A Viagem do Elefante” e o “Golpe de Asa”.*

### **7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.**

*The Department continues to promote the implementation of projects, consultancy and services in order to revive and establish partnerships that strengthen the relationship with the region's industry. Simultaneously, the DEMGi continues to organize events for the promotion of scientific and technological activities, strengthening the tie between ESTGV and the business community. It also participates in thematic exhibitions in the region, such as Expotec and Enervida. In the context of radio modeling club is promoted several activities including project/selection and manufacture of components to integrate the models. The collaboration with ADIV remains, with the aim of supporting the development of the region of Viseu in research, education and training. In relation to artistic activity, the department has been supporting the ACERT institution in the development of scenic artifacts, namely “A Viagem do Elefante” and “Golpe de Asa”.*

### **7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.**

*A divulgação de informação para o exterior da instituição afigura-se vital ao permitir que o meio envolvente conheça as várias vertentes do trabalho desenvolvido. O principal meio de divulgação utilizado é a internet. No sítio da Escola e nas páginas dos Departamentos encontra-se informação actualizada sobre a instituição, os ciclos de estudo e o tipo de ensino ministrado. Em resposta a inquéritos, a maioria dos novos alunos refere que o factor mais importante na sua escolha foi a consulta da internet. Outra iniciativa anual, os Dias Abertos, permite que alunos e professores do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário possam contactar com alunos e professores da instituição e assistir a demonstrações laboratoriais. São promovidas, pela ESTGV e também por iniciativa do DEMGI, ao longo do ano lectivo, sessões de divulgação em Escolas Básicas e Secundárias e em eventos de orientação vocacional. É disponibilizada informação via comunicação social, dirigida a alunos do Ensino Secundário.*

### **7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.**

*The promotion of the institution is vital in order to allow the external agents to know the several activities developed. The main channel of advertising used is the internet. The school's website and the department's pages have updated information about the institution, study cycles and the nature of the education that's provided. In response to surveys, the majority of students, who join for the first time the institution, state that the most important factor in their choice was the search from internet. Another annual initiative is the “Open Days” that allows students and Faculty of the high school to contact with students and Faculty of the ESTGV and attend demonstrations performed in the several laboratories. During each academic year are promoted sessions in elementary and high schools and also in events of vocational orientation. Moreover, information about the institution is provided via the media, addressing the students of high schools.*

### **7.3.4. Nível de internacionalização**

---

#### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	1.3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	1.3
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

*Trata-se de um curso com uma estrutura curricular equilibrada em termos de áreas científicas; Trata-se de um curso cujos conteúdos permitem dotar os diplomados de competências transversais nas áreas da Engenharia e da Gestão Industrial; Possui uma forte componente em termos de trabalho laboratorial, o que permite a consolidação da aquisição de competências; Objectivos e conteúdos adaptados às necessidades do tecido empresarial da região; O ciclo de estudos foi anteriormente avaliado e registado pela ANET (actual OET), reconhecendo as competências necessárias ao exercício da profissão; A notoriedade da ESTGV na região. Existência de mecanismos internos e externos de avaliação, que possibilitam a melhoria e actualização contínua do ciclo de estudos.;Existência de docentes ligados ao tecido empresarial da região; Prestação de serviços/consultoria ao exterior; Elevado número de docentes em formação (doutoramento).*

#### 8.1.1. Strengths

*This is a study cycle with a balanced curriculum in terms of scientific areas; This is a study cycle whose contents provide the graduates with transversal skills in the areas of Engineering and Industrial Management; The ME degree has a strong component in terms of laboratory work, which enables the consolidation of skills acquisition; The goals and content are adapted to the needs of the region's companies; The EIM degree was previously assessed and registered by ANET (now OET), recognizing the necessary skills to professional practice; The notoriety of ESTGV in the region is high. Existence of internal and external evaluation mechanisms, which enable continuous improvement and updating of the EIM degree; Existence of Faculty linked to the region's business community; Provision of services/consultancy to external companies; There are a large number of Faculty developing PhD.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

*Limitações no aprofundamento dos conteúdos curriculares de algumas UCs, resultante das cargas horárias de contacto impostas pelo processo de Bolonha, não compensadas pelo ganho de autonomia expectável por parte dos alunos.*

#### 8.1.2. Weaknesses

*Limitations on deepening the curricular content of some UCs, result of the reduction on the contact hours imposed by the Bologna process, not compensated by the gain of autonomy that was expected from the students.*

#### 8.1.3. Oportunidades

*Receptividade, por parte do tecido empresarial da região, para integrar os diplomados do ciclo de estudos; Possibilidade de captação de potenciais candidatos, em virtude da colaboração com Escolas Profissionais e Secundárias e com o IEFP, no âmbito de formações de nível 5; Receptividade do tecido empresarial da região à prestação de serviços/consultoria;*

#### 8.1.3. Opportunities

*Receptivity, from the region's companies, to integrate EIM graduates; Possibility of attracting potential candidates due of collaboration with professionals and High Schools and the IEFP, under training level 5; Possibility of providing consulting services to companies in the region.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

*Deficiente preparação dos alunos à entrada no ciclo de estudos, nomeadamente nas áreas da matemática, física e língua portuguesa;  
Redução do tecido empresarial da região, fruto da actual crise económica;  
Insuficiente capacidade de aquisição/renovação de material/equipamento didáctico e científico, derivada*

*dos actuais constrangimentos económicos do ensino superior.  
Falta de regulação, da parte da tutela, no acesso ao ensino Superior.*

#### **8.1.4. Threats**

*Poor preparation of the new students, particularly in the areas of mathematics, physics and Portuguese;  
Reduction of the region's business community, as result of the current economic crisis;  
Insufficient capacity of acquisition/renovation of material/lecturing and scientific equipment, resulting from the current economic constraints of higher education.*

## **8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade**

---

### **8.2.1. Pontos fortes**

*a. pleno funcionamento do Conselho para a Avaliação e Qualidade do IPV (CAQ), responsável pela definição da política e estratégia institucionais de avaliação e qualidade e pela coordenação do sistema interno de garantia da qualidade (sigq).*

*b. constituição de Comissões para AQ (ComAQ), às quais incumbe desenvolver e coordenar o processo de avaliação e acompanhar a implementação do sigq nas Unidades Orgânicas.*

*c. um manual de GQ elaborado de acordo com os referenciais de qualidade da A3ES e da NP EN ISO 9001:2008.*

### **8.2.1. Strengths**

*a. fully function of the Council for Assessment and Quality (CAQ), responsible for the definition of the institutional assessment and quality policy and strategy and the coordination of the internal quality assurance system (iqas).*

*b. setting of Committees for AQ (ComAQ), responsible for developing and coordinating the assessment process and monitoring the implementation of iqas in the organizational teaching and research units.*

*c. a quality assurance manual prepared in accordance with the A3ES and NP EN ISO 9001:2008 quality benchmarks.*

### **8.2.2. Pontos fracos**

*a. baixa aceitação do novo e complexo modelo institucional sustentado numa cultura de qualidade e de avaliação.*

### **8.2.2. Weaknesses**

*a. low acceptance of the complex new institutional model based in a quality and assessment culture.*

### **8.2.3. Oportunidades**

*a. possibilidade de participação de estudantes e de personalidades externas de reconhecido mérito na implementação do sigq.*

*b. existência de mecanismos adequados de promoção da melhoria contínua do sigq.*

*c. realização de acções de divulgação e de sensibilização sobre o sigq, a sua importância para a organização e sobre padrões de qualidade.*

### **8.2.3. Opportunities**

*a. possible participation of students and non-staff personality of recognized merit and prestige in the implementation of the iqas*

*b. existence of adequate mechanisms to promote continuous improvement of iqas.*

*c. dissemination and awareness about the iqas, its importance and the pursued quality standards in the organization.*

### **8.2.4. Constrangimentos**

*a. implementação parcial do sigq.*

*b. ausência de metas de longo prazo para os Objectivos estratégicos*

#### **8.2.4. Threats**

- a. *parcial establishment of the iqas*
- b. *absence of long-term goals of the strategic objectives*

### **8.3. Recursos materiais e parcerias**

---

#### **8.3.1. Pontos fortes**

*Instalações de boa qualidade, construídas de raiz, com espaços e infra-estruturas informáticas adequados ao ensino;*  
*Laboratórios devidamente equipados;*  
*Existência de um Pavilhão Oficinal que permite o desenvolvimento de novos equipamentos didáticos e apoio ao desenvolvimento de projectos extracurriculares (Shell Éco-Marathon, Rádio modelismo, etc.);*  
*Disponibilização de espaços físicos adequados ao estudo dos alunos, nomeadamente a biblioteca e salas de aula com funcionamento em horário alargado;*  
*Investimento continuado em bibliografia, equipamentos laboratoriais, materiais e TIC (até ao ano de 2010/2011);*  
*Protocolos estabelecidos com escolas profissionais da região e com o IEFP;*  
*Acordos bilaterais no âmbito do Programa Sócrates/Erasmus.*

#### **8.3.1. Strengths**

*Facilities of good quality, with spaces and Information Technology infrastructures suitable for delivering lectures;*  
*Equipped laboratories;*  
*Existence of a mechanical workshop that allows the development of new equipment for lecturing and supporting the development of extracurricular projects (Shell Eco-Marathon, Radio modeling, etc.);*  
*Availability of suitable physical spaces that allows students to study, namely the library and classrooms, with extended opening hours;*  
*Continued investment in bibliography, laboratory equipment, materials and IT (up to 2010/2011);*  
*Protocols with professional schools in the region and with IEFP;*  
*Bilateral agreements under the scope of the Socrates/Erasmus program.*

#### **8.3.2. Pontos fracos**

*Salas de aulas em número insuficiente, suprida com a utilização de laboratórios;*  
*Nível de implementação do Programa Sócrates/Erasmus;*

#### **8.3.2. Weaknesses**

*Classrooms in insufficient number, compensated with the use of laboratories;*  
*Low level of implementation of the Socrates/Erasmus program;*

#### **8.3.3. Oportunidades**

*Aproveitar os recursos existentes no sentido de desenvolver equipamentos e elementos didáticos de apoio ao ciclo de estudos;*  
*Promover os semestres internacionais;*  
*Reforçar as parcerias existentes e promover novas parcerias, nomeadamente com vista à partilha de recursos materiais e infra-estruturas (IEFP).*

#### **8.3.3. Opportunities**

*Make use of existing resources to develop didactic equipment and support elements to study cycle;*  
*To promote international semesters;*  
*Strengthen existing partnerships and promote new ones, namely the ones that allow the sharing of material resources and infrastructures (IEFP).*

#### **8.3.4. Constrangimentos**

*Perspectiva de limitações orçamentais, que inviabilizam, no futuro próximo, a actualização/renovação em bibliografia, equipamentos laboratoriais, materiais e TIC.*

#### **8.3.4. Threats**

*Perspective of budgetary constraints that make it impossible, in a near future, the upgrade/renovation of bibliography, laboratory equipment, materials and IT.*

## 8.4 Pessoal docente e não docente

---

### 8.4.1. Pontos fortes

*Corpo docente estável, qualificado, com experiência profissional e com formação avançada;*  
*Docentes habilitados com o grau de doutor nas principais especialidades de Engenharia e Mecânica;*  
*13 Docentes doutorados, 1 docente especialista e 13 docentes a realizarem doutoramento;*  
*Corpo técnico e administrativo empenhado e adequado às necessidades;*  
*Flexibilidade e disponibilidade do corpo docente;*  
*Criação pelo IPV de um programa de formação com atribuição de bolsas de doutoramento para docentes;*  
*Dois Técnicos Superiores e um Assistente Técnico, dois com licenciatura em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial e um com licenciatura em Engenharia Mecânica;*  
*Vários docentes ligados a Centros de Investigação.*

### 8.4.1. Strengths

*Stable and qualified Faculty, with professional experience and advanced training;*  
*Teachers qualified with a PhD degree in the main specialties of Mechanical Engineering ;*  
*13 Faculty members with a PhD, 1 specialist and 13 Faculty studying to obtain the PhD degree;*  
*Dedicated technical and administrative staff and suitable to the needs;*  
*Flexibility and availability of Faculty;*  
*Existence of PhD scholarships for teachers, provided by the IPV;*  
*Two Superior Technicians and a Technical Assistant, with a degree in Mechanical Engineering and Industrial Management and one with a degree in Mechanical Engineering;*  
*Several teachers associated to research centers.*

### 8.4.2. Pontos fracos

*Apenas um docente com título de especialista;*  
*Elevado número de docentes com serviço administrativo (cerca de 30%), o que é limitativo da disponibilidade para a investigação científica;*  
*Número de publicações em revistas internacionais;*  
*Existência de um único centro de investigação na instituição, ainda com poucas áreas de investigação mais específicas.*

### 8.4.2. Weaknesses

*Only one teacher with the title of specialist;*  
*Large number of teachers with administrative tasks (about 30%), which limits the availability for scientific research;*  
*Existence of a single research center at the institution, with few specific research areas.*

### 8.4.3. Oportunidades

*Condições para os docentes em formação realizarem os seus trabalhos de doutoramento.*  
*Existência de programa de mobilidade de docentes (Sócrates /Erasmus).*  
*Contactos existentes com centros de formação externos à Instituição.*  
*Número elevado de docentes do ciclo de estudos inscritos em doutoramento ou a terminar o doutoramento;*  
*Contactos existentes com centros de investigação externos à Instituição;*  
*Projectos de Doutoramento do IPV apoiados pela FCT, PROTEC e PROFAD;*  
*Criação de um sistema de avaliação de desempenho dos docentes;*  
*Existência de programas de mobilidade de docentes, nomeadamente no âmbito do programa Sócrates/Erasmus.*

### 8.4.3. Opportunities

*Large number of Faculty enrolled in doctoral studies or finishing the PhD;*  
*Existence of contacts with external research centers of the institution;*  
*PhD projects of IPV supported by FCT, PROTEC and PROFAD;*  
*Existence of a system for the performance evaluation of Faculty;*  
*Existence of teacher mobility programs, particularly within the Socrates/Erasmus program.*

### 8.4.4. Constrangimentos

*Acumulação do serviço docente com os projectos de doutoramento, devido a restrições orçamentais;*  
*A sobrecarga de trabalho burocrático/administrativo, em particular dos docentes com funções de direcção/coordenação;*  
*Perspectivas reduzidas de progressão na carreira.*

### 8.4.4. Threats

*Too much lecture hours added to PhD work, due to budgetary constraints;  
The burden of bureaucratic/administrative work, particularly to the Faculty whose duties include management/coordination;  
Reduced perspectives for career progression.*

## **8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

### **8.5.1. Pontos fortes**

*Funcionamento de um conjunto de unidades lectivas de base (ULB) que visam colmatar algumas lacunas na preparação que antecede a entrada no ensino superior;  
Bom relacionamento entre alunos e boa integração dos novos alunos;  
Bom relacionamento entre docentes e alunos, procurando-se proporcionar a estes o apoio, acompanhamento e aconselhamento adequados;  
Existência do Núcleo de Alunos que participa de forma activa nas actividades do DEMGI, colaborando em vários processos (horários, mapas de exames e organização de eventos);  
Elaboração cuidada dos horários o que permite, normalmente, a frequência de UCs em atraso e de aulas em horário pós-laboral;  
Funcionamento do mestrado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, o que possibilita o prosseguimento de estudos.  
O Serviço de Inserção na Vida Activa (SIVA) permite aos diplomados ter acesso a ofertas de emprego, formação profissional e bolsas de investigação;  
Existência de uma elevada taxa de empregabilidade.*

### **8.5.1. Strengths**

*Teaching of a set of ULB aimed at closing some gaps in the prior knowledge preceding the entry into higher education;  
Good relationship between students and successful integration of new students;  
Good relationships between Faculty and students, seeking to provide them support, appropriate monitoring and counseling;  
Existence of the Students Representative Council who actively participates in the activities of DEMGI, collaborating in several processes (schedules, assessment maps and scientific events organization);  
Careful preparation of schedules which normally allows the frequency of UCs of different years and in classes after work hours;  
Existence of Masters in Mechanical Engineering and Industrial Management, which enables further studies.  
The Service Integration in Working Life (SIVA) allows graduates to access jobs, training and research grants;  
Existence of a high rate of employability.*

### **8.5.2. Pontos fracos**

*Deficiente preparação dos alunos à entrada no ciclo de estudos, nomeadamente nas áreas da matemática, física e língua portuguesa;  
Baixa propensão dos alunos, à entrada, para o desenvolvimento/realização de trabalho autónomo;  
Falta de preparação dos alunos, à entrada, na competência de espírito crítico;  
Dificuldade na promoção da mobilidade dos estudantes.*

### **8.5.2. Weaknesses**

*Poor preparation of the new students of the study cycle, mainly in the areas of mathematics, physics and portuguese;  
Low predisposition of students, at the beginning, to the development/elaboration of autonomous work;  
Lack of preparation of students, when entering the ME degree, concerning critical thinking skills;  
Difficulty in promoting student mobility.*

### **8.5.3. Oportunidades**

*Possibilidade de alargar o programa Sócrates/Erasmus a mais instituições europeias;  
Elevada procura por parte das empresas de recursos humanos qualificados;  
Aumentar o número de parcerias com Escolas Profissionais onde são ministrados CET;  
Celebrar protocolos de cooperação e intercâmbio com os PALOP.*

### **8.5.3. Opportunities**

*Possibility of extending the Socrates/Erasmus program to more European institutions;  
High demand of skilled graduates from companies;  
Opportunity to increase the number of partnerships with professional schools where CET lectured  
Conclude cooperation and interchange protocols with PALOPs.*

#### **8.5.4. Constrangimentos**

*Maior dificuldade no acesso a apoios sociais (bolsas).  
Dificuldades económicas da população para suportarem os custos inerentes à frequência do ensino superior, o que pode levar à decisão de não ingressar no ensino superior ou ao seu abandono.  
Diminuição do número de candidatos ao ensino superior.  
Obrigatoriedade da realização das provas de ingresso de (16) Matemática e (07) Física e Química para ser possível a candidatura a este ciclo de estudos.  
Redução do tecido empresarial da região, fruto da actual crise económica.*

#### **8.5.4. Threats**

*Greater difficulty in accessing social support (scholarships);  
Economic difficulties of the population to support the higher education costs, which may lead to the decision of not to enter or to the quitting of higher education;  
Decrease in number of candidates to higher education;  
Required entrance tests of (16) Mathematics and (07) Physics and Chemistry to be able to apply for this study cycle;  
Reduction of the region's business community, as a result of the current economic crisis.*

### **8.6. Processos**

---

#### **8.6.1. Pontos fortes**

*Relação de proximidade entre docentes e alunos, possibilitando um acompanhamento/apoio regular destes ao longo do semestre;  
Recursos tecnológicos de apoio à docência (moodle e equipamentos audiovisuais);  
Utilização de software/materiais/equipamentos específicos no apoio à docência;  
Incentivo à realização de exercícios/trabalhos/relatórios de índole prático/laboratorial no âmbito das metodologias de ensino adoptadas nas UCs;  
Existência de coerência e coordenação das metodologias de avaliação nas várias UCs do ciclo de estudos e entre as várias UCs de cada ano do ciclo de estudos, respectivamente;  
Disponibilidade de horário em regime pós-laboral;  
Inclusão de um horário tutorial (em sala de aula) para todas as UCs, nos horários disponibilizados aos alunos;  
Existência da obrigatoriedade de presenças a um mínimo de 75% das aulas leccionadas, para todas as UCs;*

#### **8.6.1. Strengths**

*Close relationship between Faculty and students, enabling a regular monitoring/support to students throughout the semester;  
Effective collaboration of the Students Representative Council in several processes (schedules, assessment maps and scientific events organization);  
Technological resources to support lecturing (Moodle and audiovisual equipment);  
Use of software, materials and specific equipment to support the lectures;  
Stimulating the realization of exercises/assignments/reports of practical/laboratorial nature in the scope of didactic methods adopted in the UCs;  
Existence of coherence and coordination of assessment methodologies in the several CUs of the ME degree and between the several CUs of each year, respectively;  
Lectures available after working hours;  
Inclusion of a tutorial schedule (in classroom) for all CUs, in the schedules provided to students;  
Existence of mandatory attendance with a minimum of 75 % of classes lectured, for all CUs;*

#### **8.6.2. Pontos fracos**

*Reduzida assiduidade às sessões de apoio tutorial;  
Reduzida capacidade (e predisposição) dos alunos para a realização/desenvolvimento de trabalho autónomo, especialmente sentido no 1º ano.*

#### **8.6.2. Weaknesses**

*Reduced attendance of tutorial support classes;  
Reduced ability (and willingness) of the students for the development of independent work, particularly felt in the 1st year.*

#### **8.6.3. Oportunidades**

*Aproveitar a existência de um sistema de garantia da qualidade para avaliar os processos de forma sistemática, com vista à melhoria contínua;*

*Fomentar a ligação e acompanhamento profissional dos diplomados, de modo a conhecer as necessidades reais do mercado.*

#### **8.6.3. Opportunities**

*The existence of a quality assurance system allows evaluating the processes in a systematic way, having the continuous improvement as a goal;  
Promote the connection and professional monitoring of graduates in order to meet market real needs.*

#### **8.6.4. Constrangimentos**

*Inadequada preparação que os alunos trazem do ensino secundário;  
Dificuldade na responsabilização dos alunos no seu percurso formativo, em termos da auto análise dos problemas sentidos em cada unidade curricular e no curso;  
Diminuição do número de candidatos.*

#### **8.6.4. Threats**

*Inadequate preparation that students bring from high school;  
Difficulty in empowering students in their training, in terms of self-analysis of problems experienced in each course and in the ME degree;  
Decreased number of candidates.*

### **8.7. Resultados**

---

#### **8.7.1. Pontos fortes**

*Boa taxa de empregabilidade dos diplomados do curso;  
Alargamento das áreas de intervenção nas prestações de serviço ao exterior;  
Integração das várias actividades desenvolvidas no âmbito do projecto Shell Éco-Marathon nos trabalhos práticos de algumas UCs do ciclo de estudos;  
A participação regular de vários professores em congressos nacionais e internacionais com a apresentação de comunicações e conseqüente publicação dos artigos;  
Incremento do número de publicações em revistas internacionais.*

#### **8.7.1. Strengths**

*Good employability rate of graduates;  
Growth of the areas of intervention of the services provided to external companies;  
Integration of several activities developed in the scope of the Shell Eco-marathon project in practical works of some CUs of ME degree;  
Regular participation of Faculty in several national and international conferences with presentation of papers followed by the publication of articles;  
Increase in the number of publications in international journals.*

#### **8.7.2. Pontos fracos**

*Insucesso escolar na área da matemática e da física;  
Elevada taxa de abandono (eventualmente influenciada pelas condições económicas);  
Nível de internacionalização e de captação de alunos estrangeiros;  
Tempo elevado para conclusão do Doutoramento, motivado pela acumulação do serviço docente com a investigação científica.*

#### **8.7.2. Weaknesses**

*Insufficient result in mathematics and physics;  
High dropout rate (possibly influenced by economic conditions);  
Low level of internationalization and attractiveness of foreign students;  
High number of years to achieve PhD, motivated by the accumulation of teaching with scientific research.*

#### **8.7.3. Oportunidades**

*Possibilidade de integração de equipamento industrial fornecido por empresas da região para desenvolvimento de trabalhos académicos;  
Aproveitar a existência do Pavilhão Oficinal e laboratórios para desenvolvimento de novos equipamentos didácticos e apoio ao desenvolvimento de projectos extra-curriculares;  
Possibilidade de alargar o programa Sócrates/Erasmus a mais instituições europeias, no âmbito da mobilidade de alunos e docentes.*

#### **8.7.3. Opportunities**

*Possibility of integration of industrial equipment supplied by companies in the region to develop academic work;*  
*Existence of a mechanical workshop that allows the development of new equipment to be used in lab hours and supporting the development of extracurricular projects (Shell Eco-Marathon, Radio modeling, etc.);*  
*Possibility of extending the Socrates/Erasmus program to more European institutions, in order to promote the mobility of students and Faculty.*

#### **8.7.4. Constrangimentos**

*Insuficiente preparação de base que os alunos trazem do ensino secundário;*  
*Fraco desenvolvimento do tecido económico da região e nacional, que poderá levar à saturação do mercado de trabalho a curto e médio prazo;*  
*Os cortes financeiros a que as instituições de Ensino Superior estão sujeitas levam a uma diminuição dos apoios à participação dos docentes em Congressos Internacionais e conseqüentes publicações.*

#### **8.7.4. Threats**

*Insufficient base knowledge preparation that students bring from high school;*  
*Poor development of the economy of the region and country, which may lead to saturation of the labor market in the short and medium term;*  
*Financial cuts that Higher Education institutions are undergoing lead to a decrease of support for teacher participation in international conferences and subsequent publications.*

## **9. Proposta de acções de melhoria**

### **9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos**

---

#### **9.1.1. Debilidades**

*Limitações no aprofundamento dos conteúdos curriculares de algumas UCs, resultante das cargas horárias dos tempos de trabalho impostos pelo processo de Bolonha não compensadas pelo ganho de autonomia expectável por parte dos alunos.*

#### **9.1.1. Weaknesses**

*Limitations on deepening the curricular content of some UCs, result of the reduction on the contact hours imposed by the Bologna process, not compensated by the gain of autonomy that was expected from the students.*

#### **9.1.2. Proposta de melhoria**

*Realização de seminários/Workshops/cursos de curta duração (de natureza instrumental), que complementem a formação ministrada no ciclo de estudos;*  
*Incrementar o número de visitas de estudo;*  
*Promover, junto dos alunos o trabalho autónomo, através da atribuição regular de pequenas tarefas e/ou trabalhos de aplicação.*

#### **9.1.2. Improvement proposal**

*Carrying out Seminars/workshops/short courses (instrumental nature) that complement the training provided on the graduation;*  
*Increase the number of study visits;*  
*Promote, among students, the autonomous work through regular assignment of small tasks and/or other work of practical nature.*

#### **9.1.3. Tempo de implementação da medida**

*Dois anos*

#### **9.1.3. Implementation time**

*Two years*

#### **9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Média*

#### **9.1.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium*

#### **9.1.5. Indicador de implementação**

*Taxa de actividades realizadas*

$$Indi=(x/y)*100$$

*onde*

*x=número de actividades realizadas*

*y= número de actividades previstas*

*(meta = 100.00%)*

#### **9.1.5. Implementation marker**

*Activities Rate*

$$Indi = (x / y) * 100$$

*where*

*x = number of activities*

*y = number of activities planned*

*(target = 100.00%)*

## **9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

---

### **9.2.1. Debilidades**

*a. desconhecimento generalizado relativamente ao processo e consequências da implementação do novo modelo institucional sustentado numa cultura de qualidade e avaliação*

*b. inexistência de dados globais que permitam verificar a eficácia do sistema interno de garantia da qualidade*

### **9.2.1. Weaknesses**

*a. general misconception about the procedure and consequences of the implementation of the new institutional model based in quality and assessment culture*

*b. lack of global data to verify the efficiency of the internal quality assurance system*

### **9.2.2. Proposta de melhoria**

*a.1 fomentar a participação de estudantes e de personalidades externas de reconhecido mérito na implementação do sigq*

*a.2 realizar ações de divulgação e de sensibilização sobre o novo modelo institucional sustentado numa cultura de qualidade e de avaliação*

*b.1 realizar, em intervalos planeados, auditorias internas e as respetivas atividades de seguimento*

*b.2 estabelecer metas de longo prazo para os objetivos estratégicos do sigq*

### **9.2.2. Improvement proposal**

*a.1 promote the participation of students and non-staff personality of recognized merit and prestige in the implementation of the iqas*

*a.2 disseminate information and raise awareness on the potential of the complex new institutional model based in a quality and assessment culture*

*b.1 conduct internal audits at planned intervals and the adequate follow-up activities*

*b.2 set long-term goals for the strategic objectives of the iqas*

### **9.2.3. Tempo de implementação da medida**

*a.1 1 ano*

*a.2 6 meses*

*b.1 1 ano (renovada anualmente)*

*b.2 6 meses*

### **9.2.3. Improvement proposal**

*a.1 1 year*

*a.2 6 meses*

*b.1 1 year (renewed every year)*

*b.2 6 months*

### **9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

- a.1 alta
- a.2 alta
- b.1 baixa
- b.2 média

#### 9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

- a.1 high
- a.2 high
- b.1 low
- b.2 medium

#### 9.2.5. Indicador de implementação

a.1 taxa de reuniões realizadas com participação de estudantes e personalidades externas de reconhecido mérito (meta≥50%)

x=número de reuniões realizadas com participação de estudantes e personalidades externas de reconhecido mérito

y=número de reuniões realizadas

a.2 taxa de ações de divulgação e sensibilização realizadas (meta≥75%)

x=número de ações de divulgação e sensibilização realizadas dentro do prazo estabelecido

y=número de ações de divulgação e sensibilização previstas

b.1.1 taxa de cumprimento do programa de auditorias (meta≥80%)

x=número de auditorias realizadas dentro do prazo estabelecido

y=número de auditorias previstas

b.1.2 taxa de melhorias implementadas (meta≥90%)

x=número de melhorias implementadas dentro do prazo estabelecido

y=número de melhorias previstas

b.2 taxa de objetivos estratégicos com meta de longo prazo estabelecida (meta≥75%)

x=número de objetivos estratégicos definidos com meta de longo prazo estabelecida

y=número de objetivos estratégicos definidos

#### 9.2.5. Implementation marker

a.1 rate of meetings, held with the participation of students and non-staff personality of recognized merit and prestige (target≥50%)

x=number of meetings held, within the deadline, with the participation of students and non-staff personality of recognized merit and prestige

y=number of estimated meetings

a.2 dissemination and training activities rate (target≥75%)

x=number of dissemination and training activities held within the deadline

y=number of predicted dissemination and training activities

b.1.1 fulfillment rate of the audit programme (target≥80%)

x=number of internal audits carried out within the deadline

y=number of estimated internal audits

b.1.2 implementation rate of audit recommendations (target≥80%)

x=number of audit recommendations implemented within the deadline

y=number of audit recommendations

b.2 definition rate of long-term goals for the strategic objectives (target≥75%)

x=number of strategic objectives with long-term goals set

y=number of strategic objectives

### 9.3 Recursos materiais e parcerias

---

#### 9.3.1. Debilidades

Salas de aulas em número insuficiente, suprida com a utilização de laboratórios;  
Nível de implementação do Programa Sócrates/Erasmus;

#### 9.3.1. Weaknesses

Classrooms in insufficient number, compensated with the use of laboratories;  
Low level of implementation of the Socrates/Erasmus program;

#### 9.3.2. Proposta de melhoria

1. Propor o alargamento do Programa Sócrates/Erasmus a outras instituições europeias.
2. Promover conferências/palestras no ciclo de estudos, convidando ex-alunos do DEMGI a partilhar a sua

*experiência/percurso profissional.*

*3. Desenvolver internamente equipamentos e elementos didáticos.*

#### **9.3.2. Improvement proposal**

*1. Propose the extent of the Socrates/Erasmus program to other European institutions.*

*2. Promote conferences/lectures in the ME degree, inviting DEMGi ex-students to share their experience/career path.*

*3. Develop Internally new equipment and didactic elements.*

#### **9.3.3. Tempo de implementação da medida**

*1. Funcionamento contínuo.*

*2. Funcionamento contínuo.*

*3. Funcionamento contínuo.*

#### **9.3.3. Implementation time**

*1. Continuous.*

*2. Continuous.*

*3. Continuous.*

#### **9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Média*

*Baixa*

*Média*

#### **9.3.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium*

*Low*

*Medium*

#### **9.3.5. Indicador de implementação**

*1. Número de novos protocolos.*

*2. Número de conferências/palestras realizadas.*

*3. Número de equipamentos e elementos didáticos.*

#### **9.3.5. Implementation marker**

*1. Number of new protocols.*

*2. Number of conferences/lectures implemented.*

*3. Number of new equipment and didactic elements.*

### **9.4. Pessoal docente e não docente**

---

#### **9.4.1. Debilidades**

*Elevado número de docentes com serviço administrativo (cerca de 30%), o que é limitativo da disponibilidade para a investigação científica;*

*Existência de um único centro de investigação na instituição, ainda com poucas áreas de investigação mais específicas.*

#### **9.4.1. Weaknesses**

*Large number of teachers with administrative tasks (about 30%), which limits the availability for scientific research;*

*Limited number of publications in international journals;*

*Existence of a single research center at the institution, with few specific research areas.*

#### **9.4.2. Proposta de melhoria**

*1. Criação de condições para que os docentes em formação possam terminar os doutoramentos;*

*2. Redução do serviço administrativo atribuído aos docentes.*

#### **9.4.2. Improvement proposal**

*1. Creating conditions for Faculty to conclude their PhD;*

*2. Reduction of administration tasks assigned to Faculty.*

#### **9.4.3. Tempo de implementação da medida**

- 1. Funcionamento Contínuo*
- 2. Funcionamento Contínuo*

#### **9.4.3. Implementation time**

- 1. Continuous*
- 2. Continuous*

#### **9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

- Alta*  
*Alta*

#### **9.4.4. Priority (High, Medium, Low)**

- High*  
*High*

#### **9.4.5. Indicador de implementação**

- 1.Redução da carga horária atribuída de docentes em doutoramento;*
- 2.% de tempo de serviço administrativo atribuído aos docentes.*

#### **9.4.5. Implementation marker**

- 1. Reduce the workload of Faculty that are developing their PhD;*
- 2. Time percentage of administrative service allocated to Faculty*

### **9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

#### **9.5.1. Debilidades**

*Deficiente preparação dos alunos à entrada no ciclo de estudos, nomeadamente nas áreas da matemática, física e língua portuguesa;*  
*Baixa propensão dos alunos, à entrada, para o desenvolvimento/realização de trabalho autónomo;*  
*Falta de preparação dos alunos, à entrada, na competência de espírito crítico;*  
*Dificuldade na promoção da mobilidade dos estudantes.*

#### **9.5.1. Weaknesses**

*Poor preparation of the new students of the study cycle, mainly in the areas of mathematics, physics and portuguese;*  
*Low predisposition of students, at the beginning, to the development/elaboration of autonomous work;*  
*Lack of preparation of students, when entering the ME degree, concerning critical thinking skills;*  
*Difficulty in promoting student mobility*

#### **9.5.2. Proposta de melhoria**

- 1.Reforço das Unidades Lectivas de Base;*
- 2.Incrementar e diversificar os temas dos trabalhos de índole prática;*
- 3.Sensibilizar os alunos para a importância dos programas de mobilidade;*

#### **9.5.2. Improvement proposal**

- 1. Reinforcement of the Basic Lecture Units.*
- 2. Increase and diversify the themes of the assignments of practical nature.*
- 3. Make students aware of the importance of mobility programs.*

#### **9.5.3. Tempo de implementação da medida**

- 1.Um ano*
- 2.Um ano*
- 3.Funcionamento contínuo*

### 9.5.3. Implementation time

1. A year
2. A year
3. Continuous

### 9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. Alta
2. Alta
3. Média

### 9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

1. High
2. High
3. Medium

### 9.5.5. Indicador de implementação

1. Número de alunos que frequentam as Unidades Lectivas de Base.
2. Número de trabalhos práticos implementados.
3. Número de alunos no programa de mobilidade Sócrates/Erasmus.

### 9.5.5. Implementation marker

1. Number of students attending the Basic lecture Units.
2. Number of assignments of practical nature developed.
3. Number of students in mobility program Socrates/Erasmus.

## 9.6. Processos

---

### 9.6.1. Debilidades

*Reduzida assiduidade às sessões de apoio tutorial;  
Reduzida capacidade (e predisposição) dos alunos para a realização/desenvolvimento de trabalho autónomo, especialmente sentido no 1º ano.*

### 9.6.1. Weaknesses

*Reduced attendance of tutorial support sessions;  
Reduced ability (and willingness) of the students for the development of autonomous work, particularly felt in the 1st year.*

### 9.6.2. Proposta de melhoria

*1. Sensibilização dos alunos para a importância da frequência das sessões de apoio tutorial;  
2. Alteração das metodologias de ensino/aprendizagem nomeadamente a atribuição de pequenos trabalhos a realizar pelos alunos fora do horário lectivo, de modo criar a necessidade de frequência das horas de apoio tutorial e para desenvolvimento da capacidade de trabalhar autonomamente.*

### 9.6.2. Improvement proposal

*1. Make students aware of the importance of tutorial sessions;  
2. Changing lecturing methodologies, including the allocation of small assignments to be completed by students outside classes, in order to create the need for tutorial session' attendance and to develop the ability to work autonomously.*

### 9.6.3. Tempo de implementação da medida

1. Funcionamento Contínuo
2. Funcionamento Contínuo

### 9.6.3. Implementation time

1. Continuous
2. Continuous

### 9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1-2 Alta

#### 9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

*1-2 High*

#### 9.6.5. Indicador de implementação

- 1. Número de alunos a frequentar as sessões de apoio tutorial;*
- 2. Número de alunos que realizam trabalhos fora do horário lectivo.*

#### 9.6.5. Implementation marker

- 1. Number of students attending tutorial session;*
- 2. Number of students who perform/develop work outside session, in autonomous way.*

### 9.7. Resultados

---

#### 9.7.1. Debilidades

*Insucesso escolar na área da matemática e da física;  
Elevada taxa de abandono (eventualmente influenciada pelas condições económicas);  
Nível de internacionalização e de captação de alunos estrangeiros;  
Tempo elevado para conclusão do Doutoramento, motivado pela acumulação do serviço docente com a investigação científica.*

#### 9.7.1. Weaknesses

*School failure in mathematics and physics;  
High dropout rate (possibly influenced by economic conditions);  
Low level of internationalization and attractiveness of foreign students;  
High number of years to achieve PhD, motivated by the accumulation of a high number of lecturing hours with scientific research.*

#### 9.7.2. Proposta de melhoria

- 1. Incentivar os alunos a frequentarem as aulas das ULB;*
- 2. Incentivar os alunos a frequentarem as sessões de apoio tutorial*
- 3. Estabelecer novos protocolos de cooperação com instituições estrangeiras*
- 4. Reduzir a carga lectiva aos docentes em doutoramento*

#### 9.7.2. Improvement proposal

- 1. Encourage students to attend classes of the Basic Teaching Units;*
- 2. Encourage students to attend tutorial session;*
- 3. Establish new cooperation agreements with foreign institutions;*
- 4. Reduce the lecturing hours for Faculty that are currently in PhD work..*

#### 9.7.3. Tempo de implementação da medida

*1-4 Um ano e implementação contínua.*

#### 9.7.3. Implementation time

*1-4 One year and continuous implementation*

#### 9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*1-4 Alta*

#### 9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

*1-4 High*

#### 9.7.5. Indicador de implementação

- 1. Número de alunos a frequentar as aulas das ULB;*
- 2. Número de alunos a frequentar as sessões de apoio tutorial;*
- 3. Número de novos protocolos de cooperação com instituições estrangeiras, ao nível do programa Erasmus;*
- 4. Horário lectivo dos docentes em doutoramento.*

#### 9.7.5. Implementation marker

1. Number of students attending classes of the Basic Teaching Units;
2. Number of students attending tutorial session;
3. Number of new cooperation agreements with foreign institutions, in the scope of Erasmus program;
4. Faculty schedule in PhD

## 10. Proposta de reestruturação curricular

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 10.1. Alterações à estrutura curricular

##### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

*Indo de encontro ao estabelecido no Decreto de Lei 115/2013 reorganizou-se a alocação das UCs às seguintes áreas científicas: Ciências de Base (27%), Mecânica e Materiais (33%), Energia (33%) e Gestão Industrial (7%).*

##### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

*With the purpose of meeting the established in legal portaria 115/2013, the curricular units were reallocated to the following scientific areas: Basic Sciences (27%), Mechanics and Materials (33%), Energy (33%) and Industrial Management (7%).*

#### 10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa N/A

##### 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):

*N/A*

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

*N/A*

#### 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	48	0
Mecânica Materiais	MM	60	0
Energia	E	60	0
Gestão Industrial	GI	12	0
<b>(4 Items)</b>		<b>180</b>	<b>0</b>

## 10.2. Novo plano de estudos

---

Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 1ºAno/1ºSemestre

### 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):**

*N/A*

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

*N/A*

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

*1ºAno/1ºSemestre*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**

*1st year/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)
Análise Matemática I	CB	S	159	T-19,5;TP-39	6	N/A
Ciência e Engenharia de Materiais I	CB	S	159	T-19,5;TP-26;PL-19,5	6	N/A
Álgebra Linear e Geometria Analítica	CB	S	133	T-19,5;TP-32,5	5	N/A
Desenho Técnico I	CB	S	172	TP-65	6.5	N/A
Mecânica I	CB	S	159	T-19,5;TP-26;PL-19,5	6	N/A
(5 Items)						

**Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 1ºAno/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):**

*N/A*

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

*N/A*

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

*1ºAno/2º Semestre*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**

*1st Year/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)
Análise Matemática II	CB	S	159	T-19,5;TP-39	6	N/A
Ciência e Engenharia de Materiais II	MM	S	159	T-19,5;TP-26;PL-19,5	6	N/A
Desenho Técnico II	CB	S	172	TP-65	6.5	N/A
Eletricidade	E	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Mecânica II	CB	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 2ºAno/1ºSemestre****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):***N/A***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2ºAno/1ºSemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year/1st 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 Máquinas	MM	S	159	T-13;TP-26;PL-32,5	6	N/A
Eletrónica e Instrumentação	E	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Gestão da Produção e dos Materiais	GI	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Resistência dos Materiais	MM	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Termodinâmica Aplicada	E	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

## Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 2ºAno/2ºSemestre

### 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):

*N/A*

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

*N/A*

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

*2ºAno/2ºSemestre*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd Year/2nd Semestre*

### 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)
Gestão da Manutenção Industrial e Controlo de Qualidade	GI	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Instalações e Máquinas Eléctricas	E	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Mecânica dos Fluidos	E	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Órgãos de Máquinas I	MM	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
Transferência de Calor e Massa	E	S	159	T-13;TP-32,5;PL-19,5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

## Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 3ºAno/1ºSemestre

### 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):

*N/A*

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

*N/A*

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3ºAno/1ºSemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/1st 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)
Automação e Controlo	E	S	159	T-13;TP-26;PL19,5	6	N/A
Energias Renováveis	E	S	159	T-13;TP-26;PL19,5	6	N/A
Órgãos de Máquinas II	MM	S	159	T-13;TP-26;PL19,5	6	N/A
Projeto I	MM	S	159	T-13;TP-45,5;OT-29,5	6	N/A
Tecnologia Mecânica I	MM	S	159	T-13;TP-26;PL19,5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 3ºAno/2ºSemestre****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):***N/A***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3ºAno/2ºSemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/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)
Combustão e Bioenergia	E	S	159	T-13;TP-26;PL-19,5	6	N/A
Máquinas Térmicas	E	S	159	T-13;TP-26;PL-19,5	6	N/A
Elementos de Mecânica Estrutural	MM	S	159	T-13;TP-26;PL-19,5	6	N/A
Projeto II	MM	S	159	TP-58,5;OT-29,5	6	N/A
Tecnologia Mecânica II	MM	S	159	T-13;TP-26;PL-19,5	6	N/A
<b>(5 Items)</b>						

### **10.3. Fichas curriculares dos docentes**

---

#### **Mapa XIII**

**10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**10.3.4. Categoria:**

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

*<sem resposta>*

### **10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**

---

#### **Mapa XIV**

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*<sem resposta>*

**10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*<no answer>*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

**10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

**10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*<no answer>*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*<sem resposta>*