ACEF/1516/16052 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Academia Militar

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

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

A3. Ciclo de estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A3. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A4. Grau:
Mestre (MI)

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
Despacho nº 12819/2013, do General CEME, de 05set2013, 2ª série DR N.º 194, de 08out2013

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Mecânica

A6. Main scientific area of the study programme:
Mechanical Engineering

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

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

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
360

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

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

A10. Número de vagas proposto:
3

A11. Condições específicas de ingresso:

Provas Específicas (exames nacionais): Matemática A (19) e Física-Química (07), com a obtenção de classificação mínima nas provas não inferior a 95, na escala de 0 a 200.
Classificação da nota de candidatura: Obtenção da classificação não inferior a 120, na escala de 0 a 200.
Ordenação dos candidatos: Os candidatos aprovados na Prova Documental são ordenados por ordem decrescente de nota de candidatura calculada, utilizando a classificação final do ensino secundário (50 %) e a classificação dos exames nacionais das provas específicas (25 %+25%).
O concurso de admissão é constituído por uma prova Documental, uma prova de Língua Inglesa, prova de Aptidão Física, Inspeção Médica, Avaliação Psicológica e prova de Aptidão Militar.
Preferência Institucional em Percentagem de vagas: 30% das vagas para candidatos militares que possuam 3 ou mais anos de contrato - Lei dos Incentivos (Dec. Lei 320-A/2000, de 15 de dezembro com a alteração prevista do Dec-lei 320/2007 de 27 de setembro).

A11. Specific entry requirements:

Admition Exams: Mathematics A (19) & Physics and Chemistry (07), with a minimal grade of 95, in a 0 to 200 scale.
Classification of application grade: Minimum grade 120, whitin 0 to 200 scale.
Candidates ranking: The approved candidates in the Documental Test are listed by descending order of estimated application grade, using high school final classification (50%) and the classification of the specific tests of the national exams (25 %+25%).
The admission exam is constituted by a Documental test, a test of English Language, Physical Aptitude test, Medical Exam, Psychological Evaluation and Military Aptitude test.
Institutional preference in percentage of vacancies: 30% of the vacancies for military candidates with 3 or more years of contract –law of incentives- Decree-law 320-A/2000, of 15th of December, with the modification introduced by Decree-law 320/2007 de 27th of September)

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

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

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

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):	Options/Branches/... (if applicable):
Energia	Energy
Produção	Production
Sistemas	Systems

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Tronco Comum

A13.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A13.1. Study programme:

Master in Military Mechanical Engineering

A13.2. Grau:

Mestre (MI)

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

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Matemática, Informática e Representação Gráfica	N1	53	0
Física e Química	N2	23	0
Organização, Táctica e Logística	M1	22	0
Material e Tiro	M2	7	0
Comando e Estratégia Militar	M3	13	0
História e Relações Internacionais	M4	4	0
Engenharia Mecânica	E2	103.5	0
Economia, Gestão e Administração	H1	5	0
Ciências Sócio-Comportamentais	H2	1.5	0
Inglês	I1	4	0
Dissertação	Diss	30	0
Engenharia Eletrotécnica	E3	4	0
Engenharia Mecânica — Ambiente e Energia	E2-AE	4.5	13.5
Engenharia Mecânica — Controlo, Automação e Informática Industrial	E2-CAII	0	4.5
Engenharia Mecânica — Mecânica Estrutural e Computacional	E2-MEC	6	0
Engenharia Mecânica — Projeto Mecânico e Materiais Estruturais	E2-PMME	6	4.5
Engenharia Mecânica — Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial	E2-TMGI	10.5	4.5
Engenharia Mecânica — Termo fluídos e Tecnologias de Conversão de Energia	E2-TTCE	6	4.5
(18 Items)		**303**	**31.5**

Mapa I - Energia

A13.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A13.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Mecânica — Ambiente e Energia	E2-AE	0	4.5
Engenharia Mecânica — Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial	E2-TMGI	6	0
Engenharia Mecânica — Termo fluídos e Tecnologias de Conversão de Energia	E2-TTCE	24	33
(3 Items)		**30**	**37.5**

Mapa I - Produção

A13.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A13.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Mecânica — Mecânica Estrutural e Computacional	E2-MEC	0	10.5
Engenharia Mecânica — Projeto Mecânico e Materiais Estruturais	E2-PMM3	12	12
Engenharia Mecânica — Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial	E2-TMGI	24	10.5
(3 Items)		**36**	**33**

Mapa I - Sistemas

A13.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A13.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Mecânica — Controlo, Automação e Informática Industrial	E2-CAII	34.5	12
Engenharia Mecânica — Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial	E2-TMGI	6	0
(2 Items)		**40.5**	**12**

A14. Plano de estudos

Mapa II - Tronco Comum - 1º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 1º Semestre

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)
Álgebra Linear	N1	Semestral	150	75	6	Curricular
Calculo Diferencial e Integral I	N1	Semestral	150	60	6	Curricular
Gestão	H1	Semestral	125	60	5	Curricular
Geografia	M3	Semestral	100	45	4	Curricular
Inglês I	I1	Semestral	50	45	2	Curricular
História Militar	M4	Semestral	100	45	4	Curricular
Mecânica, Eletricidade e Ótica Clássica	N2	Semestral	75	30	3	Curricular
(7 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 1º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 2º Semestre

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)
Calculo Diferencial e Integral II	N1	Semestral	187.5	75	7.5	Curricular
Programação	N1	Semestral	150	60	6	Curricular
Introdução à Metodologia da Comunicação	H2	Semestral	37.5	30	1.5	Curricular
Organização Militar	M1	Semestral	75	45	3	Curricular
Inglês II	I1	Semestral	50	45	2	Curricular
Química	N2	Semestral	150	60	6	Curricular
Elementos de Armamento	M2	Semestral	100	45	4	Curricular
(7 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 2º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 1º Semestre

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)
Análise Complexa e Equações Diferenciais	N1	Semestral	187.5	75	7.5	Curricular
Mecânica e Ondas	N2	Semestral	150	60	6	Curricular
Ciência dos Materiais	E2	Semestral	150	50	6	Curricular
Táctica Geral e Operações Militares I	M1	Semestral	100	45	4	Curricular
Química de Explosivos	N2	Semestral	100	45	4	Curricular
Balística	M2	Semestral	75	45	3	Curricular
(6 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 2º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 2º Semestre

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)
Matemática Computacional	N1	Semestral	112.5	45	4.5	Curricular
Desenho e Modelação Geométrica I	N1	Semestral	112.5	60	4.5	Curricular
Materiais em Engenharia	E2	Semestral	162.5	75	6.5	Curricular
Táctica Geral e Operações Militares II	M1	Semestral	100	45	4	Curricular

Sistemas Elétricos e Eletromecânicos	E2	Semestral	150	60	6	Curricular
Eletromagnetismo	N2	Semestral	100	45	4	Curricular

(6 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 3º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano / 1º Semestre

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)
Probabilidades e Estatística	N1	Semestral	150	75	6	Curricular
Mecânica dos Materiais	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Mecânica Aplicada I	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Fortificação de Campanha	M1	Semestral	75	30	3	Curricular
Desenho e Modelação Geométrica II	N1	Semestral	125	60	5	Curricular
Logística	M1	Semestral	100	45	4	Curricular

(6 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 3º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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)
Mecânica Aplicada II	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Vibrações e Ruído	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Táctica do Serviço de Material	M1	Semestral	100	45	4	Curricular
Termodinâmica I	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Teoria Geral da Estratégia	M3	Semestral	100	45	4	Curricular
Segurança da Informação, dos Sistemas de Informação e Ciberdefesa	E3	Semestral	100	45	4	Curricular
(6 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 4º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4th year / 1st semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)

Unidades Curriculares / Curricular Units			Horas Trabalho / Working Hours (3)			
Mecânica dos Sólidos	E2	Semestral	162.5	75	6.5	Curricular
Termodinâmica II	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Mecânica dos Fluidos I	E2	Semestral	162.5	75	6.5	Curricular
Sinais e Sistemas Mecatrónicos	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Ética e Liderança	M3	Semestral	125	60	5	Curricular
(5 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 4º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4th 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)
Controlo de Sistemas	E2	Semestral	150	60	6	Curricular
Mecânica Computacional	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Automação Industrial	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Tecnologia Mecânica	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Mecânica dos Fluídos II	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
(5 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 5º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Mecânica Estrutural	MEC	Semestral	168	63	6	Curricular
Projecto Mecânico	PMME	Semestral	168	63	6	Curricular
Transmissão de Calor	TTCE	Semestral	168	63	6	Curricular
(3 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 5º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Gestão de Projectos	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
(1 Item)						

Mapa II - Tronco Comum - 6º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6th 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	TMGI	Semestral	126	49	4.5	Curricular
Gestão de Energia	AE	Semestral	126	49	4.5	Curricular
Ecologia Industrial	AE	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Inovação e Desenvolvimento Sustentável	AE	Semestral	126	56	4.5	Opcional
Segurança Industrial	AE	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Energia nos Transportes	TTCE	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Metrologia e Qualidade	TMGI	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Programação por Objectos e Bases de Dados	CAII	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Tribologia e Manutenção	PMME	Semestral	126	49	4.5	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	126		4.5	Opcional

(10 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 6º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6th 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)
Dissertação de Mestrado	Diss	Semestral	840	28	30	Curricular
(1 Item)						

Mapa II - Energia - 5º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Aerodinâmica	TTCE	Semestral	168	63	6	Curricular
Complementos de Tecnologia Mecânica	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
(2 Items)						

Mapa II - Energia - 5º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Combustão	TTCE	Semestral	168	63	6	Curricular
Complementos de Transmissão de Calor	TTCE	Semestral	168	63	6	Curricular
Equipamentos Térmicos	TTCE	Semestral	168	63	6	Opcional
Turbomáquinas	TTCE	Semestral	168	63	6	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	168		6	Opcional

(5 Items)

Mapa II - Energia - 6º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6th 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)
Motores Térmicos	TTCE	Semestral	168	63	6	Curricular
Energias Renováveis	TTCE	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Frio Industrial	TTCE	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Métodos Experimentais em Energia e Ambiente	AE	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Climatização de Edifícios	TTCE	Semestral	168	63	6	Opcional
Mecânica de Fluídos Computacional	TTCE	Semestral	168	63	6	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	168		6	Opcional
(7 Items)						

Mapa II - Produção - 5º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Comportamento Mecânico dos Materiais	PMME	Semestral	168	63	6	Curricular
Enformação Plástica	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
(2 Items)						

Mapa II - Produção - 5º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Órgãos de Máquinas	PMME	Semestral	168	63	6	Curricular
Maquinagem	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
Processos de Ligação	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
Máquinas-Ferramenta	TMGI	Semestral	168	70	6	Opcional
Dinâmica de Sistemas Mecânicos	MEC	Semestral	168	63	6	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	168		6	Opcional
(6 Items)						

Mapa II - Produção - 6º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6th 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)
Transformação de Polímeros e Fundição	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
Otimização de Estruturas e Sistemas Mecânicos	MEC	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Desenvolvimento de Produto e Empreendedorismo	PMME	Semestral	168	63	6	Opcional
Materiais Compósitos	PMME	Semestral	168	63	6	Opcional
Micro Fabrico	TMGI	Semestral	126	49	4.5	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	168		6	Opcional
(6 Items)						

Mapa II - Sistemas - 5º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Complementos de Tecnologia Mecânica	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
Identificação de Sistemas	CAII	Semestral	168	63	6	Curricular
(2 Items)						

Mapa II - Sistemas - 5º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5th 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)
Controlo Integrado da Produção	CAII	Semestral	168	63	6	Curricular
Robótica de Manipulação	CAII	Semestral	168	63	6	Curricular
Sistemas Inteligentes	CAII	Semestral	168	63	6	Curricular
Controlo de Sistemas Mecânicos	CAII	Semestral	168	63	6	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	168		6	Opcional
(5 Items)						

Mapa II - Sistemas - 6º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

A14.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

6º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6th 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)
Sistemas Inteligentes	CAII	Semestral	168	49	6	Curricular
Visão Computacional	CAII	Semestral	126	63	4.5	Curricular
Sistemas Mecatrónicos	CAII	Semestral	168	56	6	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	168		6	Opcional

(4 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:
Outros

A15.1. Se outro, especifique:
Regime de Internato. Atividades letivas de carácter obrigatório.

A15.1. If other, specify:
Boarding School. Activities with mandatory presence.

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular (es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)
Prof. Doutor José Alberto J. Borges -Coord Cientifico, TCOR MAT António José S. Martins -Dir. Curso

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. 150kB):
<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 efetivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

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

NA.

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

NA.

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Do 1º ao 3º ano, no pólo da Academia Militar - Amadora, na Av. Conde Castro Guimarães, 2720-113, Amadora.
O 4º ano, no pólo da Academia Militar - Sede, na Rua Gomes Freire, 1169-203, Lisboa.
Do 5º ao 6º ano, no Instituto Superior Técnico – Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa.

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

A19._REGULAMENTO DE CREDITAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DA AM.pdf

A20. Observações:

O 1.º ano é comum a todos os ciclos de estudos de engenharia. Os discentes iniciam o tronco comum no primeiro ano prolongando-se até ao final do 4.º ano, ministrado nas instalações da AM com recurso a professores militares e civis, sendo estes últimos provenientes do quadro da AM, provenientes de outras unidades orgânicas autónomas do Instituto Universitário Militar (IUM) e do Convénio celebrado entre a AM e o IST.
Durante o 5.º e 6.º ano da AM, os alunos continuam a regular-se pela legislação própria da AM, sendo as Unidades Curriculares (UC) ministradas no IST e a dissertação do mestrado desenvolvida de acordo com o previsto na adenda ao já referido convénio.
A contabilização do corpo docente, contemplado neste Relatório de Auto Avaliação é relativa ao 2.º semestre do ano letivo de 2014/15 e o 1º semestre de 2015/16.

A20. Observations:

The 1st year is common to all engineering studies cycles and students begin the common branch at the 1st curricular year till the 4th curricular year, which is taught at the AM facilities using professors from AM, from other organic units of IUM and from IST in the context of the Arrangement concluded between the AM and IST.
During the 5th and 6th year of AM, students continue to be governed by the very laws of AM, and the UC taught at IST and the dissertation developed in accordance with the provisions of the addendum to the abovementioned agreement.
The teaching staff (faculty) report considered regards the 2nd semester of 2014/15 and the 1st emester of 2015/16.

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Formar oficiais para os QP; habilitar ao exercício das funções que estatutariamente lhes são cometidas; conferir competências para cumprimento das missões do Exército; promover o desenvolvimento individual para o exercício de funções de comando, direção e chefia (Artº 2º do RAM); Preparar quadros com competências e capacidade para comandar em situações de risco e de incerteza típicas do conflito armado, em resposta às exigências da defesa nacional; ministrar formação científica de base técnica e tecnológica, nomeadamente nas áreas da engenharia mecânica militar, destinada a satisfazer as qualificações profissionais indispensáveis ao desempenho de funções técnicas da especialidade de Engenharia Mecânica Militar; assegurar a formação comportamental sustentada numa sólida educação militar, moral e cívica a fim de desenvolver qualidades de comando, direção e chefia inerentes à condição militar, preparação física e formação (Artº 5º do RAM).

1.1. Study programme's generic objectives.

Educate professional Army officers; enable to perform duties in accordance with professional status and regulations; provide competences to carry out assigned army missions; promote individual development allowing to perform control , direction and leadership functions(Article 2 of RAM); Prepare staff with skills and abilities to lead in typical situations of risk and uncertainty, typical of the armed conflict in response to national defense demands; provide technical and technological based scientific education, particularly in the areas of military mechanical engineering, designed to meet professional qualifications essential to perform Military Mechanical Engineering specialty technical functions; ensure physical preparation, and behavioral training based on a solid military education, moral and civic values in order to develop adequate leadership, command and diretion skills, inherent to military status (article 5 of RAM).

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

O Exército tem por missão principal participar, de forma integrada, na defesa militar da República, nos termos da Constituição e da lei, sendo fundamentalmente vocacionado para a geração, preparação e sustentação de forças e meios da componente operacional do sistema de forças. Incumbe ainda ao Exército, nos termos da Constituição e da lei: a) participar nas missões militares internacionais necessárias para assegurar os compromissos internacionais do Estado no âmbito militar, incluindo missões humanitárias e de paz assumidas pelas organizações internacionais de que Portugal faça parte; b) participar nas missões no exterior do território nacional, num quadro autónomo ou multinacional, destinadas a garantir a salvaguarda da vida e dos interesses dos portugueses; c) executar as ações de cooperação técnico-militar nos projetos em que seja constituído como entidade primariamente responsável, conforme respetivos programas quadro; d) participar na cooperação das Forças Armadas com as forças e serviços de segurança, nos termos previstos no artigo 26.º da Lei Orgânica n.º 1 -A/2009, de 7 de julho, alterada pela Lei Orgânica n.º 6/2014, de 1 de setembro; e) colaborar em missões de proteção civil e em tarefas relacionadas com a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações; No âmbito das suas atribuições estatutárias, a Academia Militar ministra o ciclo de estudos integrado conferente do grau mestre em Engenharia Mecânica Militar, o qual constitui habilitação mínima exigida para o ingresso na profissão de oficial de Engenharia Mecânica Militar do Exército Português.

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

The Army's main mission participate in an integrated way, the military defense of the Republic, under the Constitution and the law, fundamentally geared to the generation, preparation and support of forces and means of the operational component of the force system.It is also responsible to the Army, under the Constitution and the law: a) participate in international military missions necessary to ensure the State's international commitments the military, including humanitarian and peace missions undertaken by

international organizations of which Portugal is a member; b) participate in missions outside the national territory, a stand-alone or multinational framework, to ensure the safety of life and interests of the Portuguese; c) carry out actions of military-technical cooperation in projects where it is constituted as primarily
responsible entity as respective framework programs; d) participate in the cooperation of the Armed Forces with the forces and security services, pursuant to Article 26 of the Organic Law No. 1-A / 2009 of 7th July, as amended by the Organic Law 6 / 2014, 1st September; e) collaborate in civil protection missions and tasks related to meeting basic needs and improving the quality of life of the population; As part of its statutory duties, the Military Academy teaches the Master's degree studies in Military Mechanical Engineering, which is the minimum qualification required for initiate the profession of Portuguese Army Military Engineer officer.

1.3. Meios de divulgação dos objetivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.
Os objectivos encontram-se publicados no Regulamento da AM e são disponibilizados através do sítio da AM na internet, do moodle e portal colaborativo da AM.
São realizadas periodicamente reuniões entre o corpo docente ao nível dos departamentos científicos e outras envolvendo também o corpo discente com o diretor de curso, coordenador científico e Comando do Corpo de Alunos da AM.

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.
The objectives are published on the AM Regulation and they are available through the AM site on Internet, moodle and AM collaborative portal. Meetings are held regular basis between the scientific board, other departments, professors and students.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudos, incluindo a sua aprovação, a revisão e atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.
A Coordenação científica está a cargo do professor Doutor José Borges que integra os Conselhos Científico, Pedagógico e de Curso.
O Diretor de curso, TCOR MAT António Martins, constitui o principal elo de ligação entre o diretor de ensino e os alunos, sendo o mentor e oficial de ligação ao Seviço e escola onde decorre o tirocínio.
A criação, suspensão, extinção, aprovação e modificação do ciclo de estudos é aprovada pelo MDN, por proposta do CEME e do CMDT AM, com parecer do Conselho Científico e Conselho Pedagógico da AM e do Conselho do Ensino Superior Militar.
A revisão e atualização dos conteúdos programáticos são da responsabilidade do professor regente que envia relatório semestral ao Coordenador de SUC e este ao Chefe do departamento.
A distribuição do serviço docente é realizada pelos departamentos e integrada pelo Departamento de Coordenação Escolar por semestre.

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 Scientific Coordinator Professor José Borges that integrates scientific, Pedagogic and Course Board. The Course Director, Lieutenant Colonel António Martins, is the main liaison between Education Director and students (cadets), he is also the liaison officer to branch school where the traineeship is held. Creation, suspension, extinction, approval and modification of the cycles approved by the MOD, by proposal of COS and of AM Commander (CDR), after consulting with Scientific Pedagogic Higher Military Education Board. Syllabus approved by CDR, after consulting Scientific Board. Distribution of teaching service is made by the departments. Professors prepare the semester reports and send them to the Section Coordinator, who reports to the Head of Department.

2.1.2. Forma de assegurar a participação ativa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.
A participação ativa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão é assegurada a quatro níveis:
Em reuniões regulares do Cons. Científico, na análise dos objetivos do ciclo e nas linhas de investigação; No Cons. Científico e Cons. Pedagógico com as competências que lhe estão atribuídas, conforme a especificidade do assunto; Nos mecanismos previstos no Sistema de Garantia de Qualidade, envolvendo-os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem, nas suas vertentes; Nas Comissões de Auto Avaliação dos Ciclos de Estudos.
A participação na tomada de decisão é estimulada pelo comando da AM. Visa o alinhamento com os

objetivos da instituição; reforçar a cultura organizacional, envolver os docentes nas atividades, reconhecer o desempenho e dinamizar as atividades de mobilidade e de comunicação interna, culminando na aprovação do plano estratégico.

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

The active participation of teachers and students in decision-making processes is ensured at four levels: At regular meetings of the Cons. Scientific, the analysis of the cycle of objectives, and lines of inquiry; In Cons. Scientific and Cons. With pedagogical skills assigned to it, as the specificity of the subject; The mechanisms provided for in the Quality Assurance System, involving them involved in the teaching-learning process in its tracks; The Commissions Self Assessment of Study Cycles.
Participation in decision-making is encouraged by the AM command. It is aimed at aligning with the goals of the institution; strengthen organizational culture, engage teachers in activities, recognize performance and streamline the activities of mobility and internal communication, culminating in the adoption of strategic plan.

2.2. Garantia da Qualidade

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

A AM possui uma política da qualidade, estabelecida no manual da qualidade e no plano da qualidade, os quais preconizam procedimentos a cumprir pelas várias áreas para implementar processos e procedimentos estabelecidos para avaliação da qualidade, enquadrados pelo Chefe do GEPAQ, através da Secção de Avaliação e Qualidade.
A AM promove uma cultura de estímulo, motivação, envolvimento e melhoria continua em todos os escalões, atividades e projetos, estando abrangida pelo sistema geral de avaliação e acreditação do ensino superior, no respeito pelas especificidades do ensino superior público militar.
A AM apoia o sistema de garantia da qualidade numa estrutura composta pelo GEPAQ, pela Comissão de Avaliação Interna e pelas Comissões de Auto Avaliação para o Ciclo de Estudos. Em simultâneo, apoia-se nas áreas funcionais para a recolha de informação para a satisfação dos critérios da qualidade.

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

The AM adopts a policy of quality, established in the quality manual and quality plan, which define procedures to be followed by the several areas in the implementation of processes and procedures established for quality assessment, framed by the Head of the GEPAQ, through the Assessment and Quality Section.
The AM promotes a culture of stimulation, motivation, commitment and continuous improvement in all echelons, activities and projects, in accordance with the general system of assessment and accreditation of higher education, and abiding by the specificities of military public higher education.
The AM supports the quality assurance system in a structure composed by GEPAQ, by the Commission of Internal Assessment and by the Self-Assessment Commissions for the Studies Cycle. Simultaneously, it is supported on functional areas to collect information compliant with the quality criteria.

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

A responsabilidade direta pelo Sistema de Garantia de Qualidade é do GEPAQ, através da Seção de Avaliação e Qualidade (SAQ), a qual desenvolve a sua ação em coordenação com a DE e, no âmbito da avaliação da qualidade do ensino dos ciclos de estudos: (1) apresenta propostas para a acreditação e registo dos ciclos de estudos; (2) colabora com as comissões de autoavaliação; (3) representa a AM em fóruns do ensino superior e, na parte correspondente, nas ordens profissionais; (4) propõe e atualiza o plano e o manual da qualidade; (5) opera o sistema de garantia da qualidade, para o que desenvolve instrumentos de análise, propõe e monitoriza a melhoria dos processos de formação, através de inquéritos aplicados e nos relatórios periódicos; (6) garante o arquivo dos dados relativos aos indicadores e às avaliações efetuadas.

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

The direct responsibility of the Quality Assurance System belongs to the GEPAQ, through the Assessment and Quality Section (SAQ), which develops its actions in coordination with the DE and, in the area of quality assessment of study cycle teaching: (1) presents proposals to the accreditation and registration of the study cycles; (2) cooperates with the self-assessment commissions; (3) represents the AM in higher education forums and in professional associations; (4) proposes and updates the quality plan and manual; (5) operates the quality assurance system to which it develops analysis tools, proposes and monitors the improvement of training processes, through applied inquiries and in periodic reports; (6) ensures the filing of data related to the indicators and to the assessments carried out.

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

A principal fonte de recolha de informação para os ciclos de estudos é a elaboração de relatórios e inquérito, nomeadamente: inquéritos pedagógicos a Docentes, a discentes e sobre as UC; relatórios dos docentes relativos às UC, no final do semestre; relatórios de avaliação e de planos de melhoria, por parte dos Chefes de Departamento e Coordenadores Científicos; sendo integrados os contributos das lições aprendidas do Exército, sempre que seja pertinente.
A Avaliação interna tem em conta a informação recolhida para apresentar soluções para as vulnerabilidades e implementar medidas de melhoria. Externamente a avaliação é efetuada pela A3ES nas suas visitas de auditoria.
O acompanhamento é efetuado como descrito em 2.2.1.

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

The main source to collect information to the studies cycle is the preparation of reports and inquiries notably: pedagogic inquiries to professor, to the students and concerning the Curricular Units, reports of the professor related to the Curricular Units, at the end of the semester; assessment reports and improvement plans, by the Heads of Departments and Scientific Coordinators; inquiries to former students and commanders of receptor units; contributions of lessons learnt at the Army integrated whenever adequate.
Internal assessment takes into consideration the information collected to present solutions to the vulnerabilities and implement improvement measures. Externally assessment is carried out by A3ES at the audit visits.
The follow-up is carried out as described in 2.2.1.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

http://www.academiamilitar.pt/images/ficheirosPDF/manual%20da%20qualidade_v02_2015.pdf

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

Os resultados são consolidados nos departamentos de ensino e nos relatórios da Qualidade. São analisados quanto á pertinência, periodicidade, operacionalização e recursos envolvidos. São depois propostas ações de melhoria a implementar no ano seguinte (conteúdos) ou bianualmente (de maior monta) e propostas ao comandante, para implementação, com a respetiva atribuição de responsabilidades. Todas as atividades realizadas no âmbito do ciclo de estudos são efetuadas nesta perspetiva, recorrendo para o efeito aos instrumentos previstos no sistema de qualidade. As conclusões obtidas na fase de monitorização servem de input para a introdução de alterações na atividade realizada, tendo em vista não só a melhoria das atividades, mas também a sua sistematização. Os resultados deste processo conduzem à identificação de boas práticas que, nos momentos e instâncias previstos para o efeito, contribuem para revisão dos conteúdos das UC e posteriormente refletidos no plano de estudos.

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

Results are consolidated in the studies departments and in the Quality reports. They are analysed in terms of relevance, periodicity, operation and resources involved. Improvement actions are proposed for implementation in the following year (contents) or biannually (major) and submitted to the AM commandant, for implementation, with the respective assignment of responsibilities. All activities carried out in the domain of the studies cycle are carried out on this perspective, using the tools defined in the quality system. Conclusions obtained in the monitoring phase contribute to to the introduction of changes in the activity carried out, with a view to not only improving but also systematizing activities. The results of this process lead to the identification of good practices that, at the adequate moments and places, contribute to the review of the Curricular Units contents and are subsequently reflected on the syllabus.

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

O Mestrado Integrado (MI), no seu formato Pós-Bolonha, foi acreditado pela A3ES em 2010. Este MI teve origem na licenciatura Pré-Bolonha em Ciências, com a duração de 6 anos. Fruto da adoção do Tratado de Bolonha, este curso sofreu as devidas alterações em conformidade com os critérios da A3ES.
Em 2013 a alteração das estruturas curriculares e dos planos de estudos foi materializada através do despacho n.º 12819/2013 de 08 de outubro 2013 (publicado no DR 2ªsérie, n.º194) que decorreu da necessidade de melhorar a coerência face aos conteúdos de algumas UC de diferentes semestres adequando os conteúdos aos objetivos.

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

The Integrated Master (MI), in its Post-Bologna format, was accredited by A3ES in 2010. This MI had origin in the Pre-Bologna degree in Military Sciences, Infantry, with 5 years duration. As a result from the adoption of the Bologna Treaty, this course suffered the adequate changes according to the A3ES criteria. In 2013, the Studies Cycle curriculum frameworks change and syllabi has been materialized by Order No.

12819/2013 of 08 October 2013 (published in DR 2ªsérie, n.º194). This change was a result from the need to improve coherence with the diferente UC content.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Auditórios/Auditoriums	1001
Bibliotecas/Libraries	699
Campo de Futebol/Soccer Field	5376
Gabinete Auxiliar/Auxiliary Offices	106
Gabinete de Reuniões/Meeting Offices	106
Gabinetes de Professores/Teachers Offices	566
Ginásio Desportivo Exterior/Outdoor Sports Gym	6045
Ginásios/Gimnodesportivos/Gyms	2311
Laboratório com Máquina de Ensaio da Tracção do Aço/Testing Machine With Traction Steel	37
Laboratório com Prensa de Ensaio do Betão/Testing Press of Concrete Laboratory	73
Laboratório de Electricidade/Electricity Laboratory	145
Laboratório de Física/Physics Laboratory	171
Laboratório de Hidráulica/Hydraulics Laboratory	156
Laboratório de Materiais de Construção/Building Materials Laboratory	134
Laboratório de Mecânica/Mechanical Laboratory	126
Laboratório de Química/Chemistry Laboratory	94
Laboratórios - Área Total/Laboratories - Total Area	936
Picadeiro/Riding Hall	4242
Piscina/Swimming Pool	1058
Sala de Informática/Computer Rooms	160
Salas de Aula/Classrooms	3361
Salas do Conselho Académico/Academic Council Rooms	260
Área aproximada Total da Academia Militar/Aproximate Total area of Military Academy	430000
Área aproximada da Sede - Lisboa/Aproximate area of headquarters - Lisbon	80000
Área aproximada do Aquartelamento da Amadora/Aproximate area of Amadora Quartering	350000
1) Obsv: Estas instalações têm uma utilização transversal a todos os cursos ministrados na Academia Militar/These facilities have a use across all courses on Military Academy	0

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Cadeiras/Chairs*	1752
Computadores/Computers*	117
Mesas/Tables*	859
Projectores/Projectors*	46
Quadros Didax/Didax Boards*	46
Telas de Projecção/Projection Panels*	46
1) Obsv: Os equipamentos têm uma utilização transversal a todos os cursos ministrados na Academia Militar/The equipment has a use across all courses on Military Academy	0

Laboratório de Automação e Controlo: Bancada de automação Leybold Didactic / Rexroth;	1
Fonte Dual Output Adjustable DC Power Supply Multimetrix XA3052; Fonte de Alimentação TJ Eletrónica 942930;	1
Bancada de Instrumentação Leybold Didactic / COM3LAB 700 00;	1
Bases Analógico - Digital Model A-TEK AT-701. Base Didática para Sistemas Digitais – CAPS;	1
Osciloscópios 30MHz Multimetrix XO3002; Osciloscópios GW INSTEK GDS-2062; Multímetros Digitais; Multímetros 3878A Hewlett Packard;	1
Gerador de Sinais 2MHz Sweep / Function Generator Multimetrix XG 2102; Gerador de Sinais Function Generator GW INSTEK GFG-8217A; Frequencímetro Agilent 53131A 225MHz;	1
Autómato PLC I7O MOD. KOF-025;	1
Kit FIltros Advanced Analogue Communication Systems ACS2956-2 FB-Feedback;	1
Kit didático e painel de Pneumática FESTO D:TP-101-CP 540710 XN06; Compressor Dynamac DARI 8 Bar;	1
Laboratório da Resistência de Materiais: Kit de Experiência Laboratorial “Pêndulo Invertido” QUANSER IP01 e IP02; Fonte Universal Power Module QUANSER.	1
Kit Robótica Móvel RBA; Quadricoptero GAUI Quad Flyer;	1
Alongâmetros LNEC; Bloco para Calibração LNEC;	1
Clinómetro Huggenberger modificado LNEC; Captor Indutivo Tipo Hottinger Tipo TR2 com Cabo;	1
Captor Indutivo Tipo Hottinger Tipo TR2 com Cabo; Ponte de extensometria de características Tinsley tipo 5370-D e respetivo galvanómetro tipo 5656;	1
Estação de medida ensaio Tipo MALHAK MDS3, para leitura com extensómetro de cordas vibrantes; Ponte amplificadora para determinações estáticas e dinâmicas tipo Peckel B-105;	1
Deflectómetros Mecânicos de quadrante 0,001 mm 2109; Dispositivos Signal Conditioner p/ ponte Beckel B105;	1
Extensímetros de Corda Vibrante C30-1 LNEC, C30-2 LNEC; Extensímetros indutivos Tipo Hottinger D1; Entensómetros Mecânicos Tipo B-Bernet-20-111; Defletómetros Mecânicos de Quadrante 0,01 mm 2046.	1
Laboratório de eletricidade: Bancada de Eletrónica de Potência De Lorenzo Power Electronics.	1
Multímetros Digital HP; Medidores LCR Ponte Automática s SR 720 S16488;	1
Synthesiser Level Generator HP 3336C; Dual Time Base Tektronix 7B53A; Gerador de Funções Newtronics 200MSP;	1
Osciloscopios Tektronix 2205; Medidor de Vibração Philips PR9252 + 9260; Analisador Logico Gould K50;	1
Base Didática para Sistemas Digitais CAPS;	1
Motor de CC com Controlo de velocidade incluído MC183; Freio de PRONY PB184; Fonte de Alimentação para motor/gerador MCP 182;	1
Taquímetro Dinâmico 2 pontas E09002; Máquina Elétrica EMT 180;	1
Transformador Monofasico/Trifasico AEG ETR;	1
Kit de Fibra Optica Feedback Proelectrónica, EL, EF;	1
Fonte de Alimentação TJ Eletrónica, Thander;	1
Bancadas de apoio com fonte de alimentação;	1
Material diverso de eletrónica;	1
Sistemas de aquisição e processamento de sinal.	1
Laboratório de Hidráulica e Mecânica dos Fluídos: Experiência Laboratorial “Golpe de Ariete” TecQuipment;	1
Experiência Laboratorial “Centro de Pressões” TecQuipment; Experiência Laboratorial “ Demonstração de Cavitação” ARMFIELD;	1
Experiência Laboratorial “Painel de Perdas de Carga” TecQuipment; Experiência Laboratorial “Estabilidade de Corpo Flutuante” TecQuipment;	1
Experiência Laboratorial “Canal de Inclinação Variável” ARMFIELD; Experiência Laboratorial “Vórtice” ARMFIELD;	1
Experiência Laboratorial “Canal Visualização de Escoamentos” GILKES; Experiência Laboratorial “Escoamento de Ar em Conduta” Plint and Partner;	1
Experiência Laboratorial “Manómetro Inclinado” AIR FLOW Developments; Experiência Laboratorial “Corpo Molinete A.00TU” Arkansas;	1
Experiência Laboratorial “Demonstração de Túnel de Fumo” TecQuipment; Experiência Laboratorial “Tanque de Meios Porosos” TecQuipment;	1
Experiência Laboratorial “Ensaio de Bombas” Edibon; Experiência Laboratorial “Banco Hidráulico” G. Cussons;	1
Estroboscópio HELIOS - 5001 Gilkes; Multimanómetro Plint;	1
Escoamento de Ar em Condutas G. Cussons; Escoamento em noras de água Tecnodinâmica; Escoamento em noras de água Tecnodinâmica;	1
Banco Hidráulico G. Cussons; Tabuleiro para estudo de escoamentos em Torno de Corpos LH LayBold Dheraeus;	1
Laboratório computacional: Software MATLAB; Software SolidWorks.	1
2) Estes equipamentos estão associados exclusivamente à docência e aos alunos/These equipments are associated exclusively to teaching and students	0

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Decorrente da carta Erasmus Plus atribuída à AM, estabeleceram-se acordos interinstitucionais com instituições de ensino superior de outros países (França, Áustria, República Checa, Estónia, Polónia, Roménia e Inglaterra). Estes acordos visam numa 1ª fase (2014-2016), enquadradas na ação chave 1 do programa ERASMUS Plus, a mobilidade de docentes, numa 2ª fase (2016-2017), a mobilidade de discentes no âmbito da elaboração da tese de mestrado (2º ciclo), e numa 3ª fase (2016-2017 ou 2017-2018) a frequência de semestre académico (1º ciclo). No âmbito da Cooperação Técnico Militar, a AM forma oficiais dos PALOP e Timor Leste que forem designados para a frequência de Mestrados integrados na AM. Ao nível das relações bilaterais de Portugal com o Brasil, Espanha, EUA e França, a AM envia discentes para as academias congéneres para realizarem trabalhos de pesquisa, formação de curta duração em áreas de ensino de interesse para os cadetes e participação em exercícios finais do ano académico.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

Derived from the Erasmus Plus charter granted to the AM, inter-institutional agreements have been established with higher education institutions of other countries (France, Austria, Czech Republic, Estonian, Poland, Romania and England). In a first phase (2014-16) these agreements, framed in the key action 1 of ERASMUS Plus program, aim at the mobility of professors; in a 2nd phase (2016-17), the mobility of students in the domain of the preparation of the master thesis (2nd cycle) and in a 3rd phase (2016-17 or 2017-18) the attendance of the academic semester (1stcycle). In the domain of Military Technical Cooperation, AM trains officers of PALOP and East Timor designated to attend the Integrated Master's Degree in AM. At the level of bilateral relations of Portugal with Brazil, Spain, USA and France, AM sends students to academies of those countries to carry out research works, short-term training in teaching areas of interest to training cadets and participation in final exercises.

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

AM colabora com outros Estabelecimentos e ciclos de estudos, estabelecendo protocolos, nomeadamente na cedência de docentes para ministrar Unidades Curriculares. São exemplo os docentes da AM que ministram UC na Escola Naval; na Academia da Força Aérea, no IESM, no Instituto Superior Técnico, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova e no ISCTE-IUL. O ciclo de estudos em ciências militares na especialidade de Segurança, destina-se a satisfazer as condições /requisitos necessários e estabelecidas no EMFAR para o ingresso na categoria de oficial do Exército. O ensino ministrado é orientado para a vida profissional, para a criação, transmissão e difusão do saber específico e para o desenvolvimento da investigação aplicada na área científica do ciclo. Por outro lado, o Plano de Comunicação Especifico 2014 (PCE-2014) promove a ligação às empresas, estimulando o seu envolvimento nas atividades da AM.

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

AM cooperates with other Establishments and studies cycles, establishing protocols, notably to allow Professors to teach Curricular Units. As example, one may refer the AM professors that teach Curricular Units at Naval School, Air Force Academy, IESM (Military Higher Studies Institute), Technical Higher Institute (Instituto Superior Técnico), Faculty of Sciences & Technology of Universidade Nova and in ISCTE-IUL. The studies cycle on military sciences, Security specialty is destined to satisfy the conditions / requirements necessary and established by EMFAR for admission into the category of Army officer. Teaching is oriented to professional life, to the creation, transmission and diffusion of specific knowledge and to the development of research applied to the scientific area of the cycle. On the other hand, the Specific Communication Plan (PCE-2014) promotes the connection to companies, stimulating their commitment to AM activities.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

A AM enquanto unidade orgânica do Instituto Universitário Militar (IUM) (DL 249/2015, 1ª Série, N.º211 de 28 de outubro de 2015) e com vista a estabelecer a plataforma de cooperação reforçada, tem caminhado para a eliminação de redundâncias (recursos humanos e materiais) e contínua evolução dos saberes específicos, através de mecanismos de gestão e partilha. Neste sentido, destacam-se a criação de uma bolsa de professores doutores das unidades orgânicas autónomas universitárias e do Departamento Estudos Pós -Graduados do IUM, havendo harmonização dos ciclos de estudos e partilha de instalações.

3.2.3 Intrainstitutional colaborations with other study programmes.

The AM, as an organic unit of Military University Institute (IUM) ((DL 249/2015, 1ª Série, N.º211, 28th october, 2015) and with view to the establishment of the platform of reinforced cooperation, has been aiming at the elimination of redundancies (human and material resources) and to the continuous evolution of specific knowing, through management and sharing mechanisms. In this sense, attention is drawn to the creation of a PhD professors board for the IUM Autonomous Organic Units and department of post graduate studies , having harmonization of the studies cycle and facilities' sharing.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - José Alberto de Jesus Borges

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Alberto de Jesus Borges

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Luísa Rodrigues Branco Correia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Luísa Rodrigues Branco Correia

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Maria Carapelho Romão Leston Bandeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Carapelho Romão Leston Bandeira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Joaquim Olivença Galindro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Joaquim Olivença Galindro

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 Militar

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 dos Santos Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José dos Santos Martins

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

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 - Augusto José Pinto da Rocha Pinheiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Augusto José Pinto da Rocha Pinheiro

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 Militar

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 - Celso Jorge Pereira Freilão Braz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Celso Jorge Pereira Freilão Braz

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 Militar

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 - César Rodrigo Fernández

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - David Miguel Pascoal Rosado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
David Miguel Pascoal Rosado

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 Militar

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Fernando José Parracho Lau

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando José Parracho Lau

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Florbela Henriques Balão Raabe

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Florbela Henriques Balão Raabe

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:
Leitor 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 - Isabel Maria Henriques Caetano

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria Henriques Caetano

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:
Leitor 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 José Barroso Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João José Barroso Henriques

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.):
Academia da Força Aérea

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

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 Paulo Barreiros Pereira da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Barreiros 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:
Professor Militar

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 Paulo de Freitas Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo de Freitas Sousa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Rogério Caldas Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Rogério Caldas Pinto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Dias Sequeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Dias Sequeira

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 Militar

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 Carlos Dias Rouco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Dias Rouco

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 Militar

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 Carlos Lourenço Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Lourenço Martins

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Filipe da Silva Félix

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Filipe da Silva Félix

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Academia da Força Aérea / Air Force Academy

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

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 - Manuel José Silva Neves Morgado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel José Silva Neves Morgado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

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 João Marques Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria João Marques Martins

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel António Lopes de Matos Neves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel António Lopes de Matos Neves

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Nuno Manuel Mendes Maia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Manuel Mendes Maia

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Olga Maria Oliveira Duarte

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Olga Maria Oliveira Duarte

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Alberto Rocha Afonso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Rocha Afonso

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 Militar

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 Barreiros Telo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José Barreiros Telo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Mário Manuel Queiroga Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Manuel Queiroga Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

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 - Ricardo Alexandre de Almeida Gomes Cristo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Alexandre de Almeida Gomes Cristo

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 Militar

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 - Roberto Martins Mariano

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

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 Militar

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 - Thomas Peter Gasche

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Alexandre Moreira Machado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Alexandre Moreira Machado

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 Militar

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Manuel Proença Bonita Velez

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Manuel Proença Bonita Velez

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 Militar

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 - Sandra Cristina Amador Pinelas Ferreira da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sandra Cristina Amador Pinelas Ferreira 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:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Artur Manuel Vieira Saraiva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Artur Manuel Vieira Saraiva

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 Militar

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 - Augusto Manuel Moura Moita de Deus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Augusto Manuel Moura Moita de Deus

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Nuno Correia Barrento de Lemos Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Correia Barrento de Lemos Pires

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 Militar

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 - Vítor José Mendes Batista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Vítor José Mendes Batista

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

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 Rodrigues Leal

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Luís Rodrigues Leal

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 Militar

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 - Isabel Maria Baltazar Simões Carvalho Fonseca

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria Baltazar Simões Carvalho Fonseca

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Instituto dos Pupilos do Exército

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto dos Pupilos do Exército

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Manuel Nunes Maio Rosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel Nunes Maio Rosa

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 Militar

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 Carlos Fernandes Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Fernandes Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - André Calado Marta

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Miguel da Costa Sousa - IST

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Miguel da Costa Sousa - IST

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - André Alves Pina

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
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 Franco de Oliveira Falcão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Franco de Oliveira Falcão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Diogo da Fonseca Rodrigues Valentim Rechena

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Diogo da Fonseca Rodrigues Valentim Rechena

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente Estagiário ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Sofia Oliveira Henriques Moita

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Sofia Oliveira Henriques Moita

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Jorge Coelho Ramalho Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge Coelho Ramalho Oliveira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado 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 Orlando Marques Gameiro Folgado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Orlando Marques Gameiro Folgado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Gabriel Paulo Alcântara Pita

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Gabriel Paulo Alcântara Pita

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Rego da Cunha de Eça

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Rego da Cunha de Eça

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Alberto Gonçalves de Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Alberto Gonçalves de Sousa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Manuel Marques Custódio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel Marques Custódio

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Aires José Pinto dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Aires José Pinto dos Santos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel Sérgio de Abreu Neto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Sérgio de Abreu Neto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Tiago Alexandre Abranches Teixeira Lopes Farias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tiago Alexandre Abranches Teixeira Lopes Farias

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Mateus Martins

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Manuel de Carvalho Gato

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel de Carvalho Gato

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Manuel Frederico Tojal de Valsassina Heitor

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel Frederico Tojal de Valsassina Heitor

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Alberto Cadete Ambrósio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Alberto Cadete Ambrósio

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Arnaldo Pereira Leite Miranda Guedes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Arnaldo Pereira Leite Miranda Guedes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Rogério Caldas Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Rogério Caldas Pinto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Susana Margarida da Silva Vieira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Susana Margarida da Silva Vieira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Miguel Nogueira Peças

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Miguel Nogueira Peças

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Mário Manuel Gonçalves da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Manuel Gonçalves da Costa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Augusto Manuel Moura Moita de Deus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Augusto Manuel Moura Moita de Deus

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Manuel dos Santos Oliveira Baptista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Manuel dos Santos Oliveira Baptista

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Manuel Melo de Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Melo de Sousa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Elsa Maria Pires Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Elsa Maria Pires Henriques

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Tânia Alexandra dos Santos Costa e Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tânia Alexandra dos Santos Costa e Sousa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Maria Campos da Silva André

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Maria Campos da Silva André

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Artur Jorge da Cunha Barreiros

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Artur Jorge da Cunha Barreiros

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Baptista Cardeira

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ivo Manuel Ferreira de Bragança

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ivo Manuel Ferreira de Bragança

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miriam Estefânia Rodrigues Fernandes Rabaçal

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miriam Estefânia Rodrigues Fernandes Rabaçal

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente Estagiário ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Jorge Lopes da Cruz Fernandes - IST

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Jorge Lopes da Cruz Fernandes - IST

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Alexandra Bento Moutinho

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel da Conceição Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel da Conceição Rodrigues

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Marco Alexandre de Oliveira Leite

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Marco Alexandre de Oliveira Leite

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
75

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Manuel Cadete Ferrão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Manuel Cadete Ferrão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Manuel Mendonça Alves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel Mendonça Alves

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Alexandre Rodrigues Carvalho Rosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Alexandre Rodrigues Carvalho Rosa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Miguel Gomes Abrunhosa Amaral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Gomes Abrunhosa Amaral

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Manuel Alves da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Alves da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Luísa Coutinho Gomes de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Luísa Coutinho Gomes de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Patrícia de Carvalho Baptista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Patrícia de Carvalho Baptista

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Viriato Sérgio de Almeida Semião

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Viriato Sérgio de Almeida Semião

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Luís Nobre Moreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Luís Nobre Moreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Augusto Santos Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Augusto Santos Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Jorge Martins Coelho

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Inês Esteves Ribeiro

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
70

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Emanuel Pereira Navalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Emanuel Pereira Navalho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente Estagiário ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Eduardo Joaquim Anjos de Matos Almas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eduardo Joaquim Anjos de Matos Almas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel António Lopes de Matos Neves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel António Lopes de Matos Neves

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Samuel Pedro de Oliveira Niza

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Samuel Pedro de Oliveira Niza

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Carlos de Campos Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Carlos de Campos Henriques

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Helder Carriço Rodrigues

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Aurélio Lima Araújo

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Alberto Caiado Falcão de Campos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Alberto Caiado Falcão de Campos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo António Firme Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo António Firme Martins

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Bárbara Perry Pereira Alves Gouveia Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Bárbara Perry Pereira Alves Gouveia Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Filipe Galrão dos Reis

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Filipe Galrão dos Reis

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
José Alberto de Jesus Borges	Doutor	Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering	100	Ficha submetida
Ana Luísa Rodrigues Branco Correia	Doutor	Matemática e estatística	100	Ficha submetida
Ana Maria Carapelho Romão Leston Bandeira	Doutor	Sociologia	100	Ficha submetida
António Joaquim Olivença Galindro	Mestre	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
António José dos Santos Martins	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Augusto José Pinto da Rocha Pinheiro	Licenciado	Engenharia Militar	100	Ficha submetida
Celso Jorge Pereira Freilão Braz	Mestre	Ciências Militares - Cavalaria	100	Ficha submetida
César Rodrigo Fernández	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
David Miguel Pascoal Rosado	Doutor	Sociologia	100	Ficha submetida
	Doutor	Engenharia Aeroespacial	40	Ficha submetida

Fernando José Parracho Lau				
Florbela Henriques Balão Raabe	Mestre	Humanidades	100	Ficha submetida
Isabel Maria Henriques Caetano	Licenciado	Humanidades	100	Ficha submetida
João José Barroso Henriques	Mestre	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Paulo Barreiros Pereira da Silva	Mestre	Engenharia Mecânica Militar	100	Ficha submetida
João Paulo de Freitas Sousa	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
João Rogério Caldas Pinto	Doutor	Engenharia e Técnicas Afins	40	Ficha submetida
Jorge Manuel Dias Sequeira	Doutor	Ciências Sociais e do Comportamento	100	Ficha submetida
José Carlos Dias Rouco	Doutor	Gestão de Recursos Humanos	100	Ficha submetida
José Carlos Lourenço Martins	Doutor	Informática (Tecnologias e Sistemas de Informação)	100	Ficha submetida
Luís Filipe da Silva Félix	Doutor	Engenharia Aeroespacial	100	Ficha submetida
Manuel José Silva Neves Morgado	Mestre	Engenharia Mecânica Militar	100	Ficha submetida
Maria João Marques Martins	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Miguel António Lopes de Matos Neves	Doutor	Engenharia Mecânica	40	Ficha submetida
Nuno Manuel Mendes Maia	Doutor	Engenharia Mecânica	40	Ficha submetida
Olga Maria Oliveira Duarte	Licenciado	Estudos Portugueses e Ingleses	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Rocha Afonso	Licenciado	Engenharia Militar	100	Ficha submetida
António José Barreiros Telo	Doutor	História	100	Ficha submetida
Mário Manuel Queiroga Pereira	Mestre	Ciências Militares	100	Ficha submetida
Ricardo Alexandre de Almeida Gomes Cristo	Mestre	Estratégia	100	Ficha submetida
Roberto Martins Mariano	Licenciado	Ciências Militares na especialidade Infantaria	100	Ficha submetida
Thomas Peter Gasche	Doutor	Ciências Físicas	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Moreira Machado	Mestre	CIÊNCIAS SOCIAIS – Gestão da Formação Desportiva	100	Ficha submetida
Rui Manuel Proença Bonita Velez	Doutor	História Moderna e Contemporânea	100	Ficha submetida
Sandra Cristina Amador Pinelas Ferreira da Silva	Doutor	Matemática e estatística	100	Ficha submetida
Artur Manuel Vieira Saraiva	Licenciado	Gestão	100	Ficha submetida
Augusto Manuel Moura Moita de Deus	Doutor	Engenharia e técnicas afins	40	Ficha submetida
Nuno Correia Barrento de Lemos Pires	Doutor	História, Defesa e Relações Internacionais	100	Ficha submetida
Vítor José Mendes Batista	Mestre	Gestão de Projetos	100	Ficha submetida
João Luís Rodrigues Leal	Doutor	Historia, Defesa e Relações Intemacionais	100	Ficha submetida
Isabel Maria Baltazar Simões Carvalho Fonseca	Doutor	Quimica	40	Ficha submetida
Manuel Nunes Maio Rosa	Mestre	Ciências Militares - Infantaria / Military Sciences - Infantry	100	Ficha submetida
José Carlos Fernandes Pereira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
André Calado Marta	Doutor	Aeronáutics e Astronautics	100	Ficha submetida
João Miguel da Costa Sousa - IST	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
André Alves Pina	Doutor	Sistemas Sustentáveis de Energia	100	Ficha submetida
António Franco de Oliveira Falcão	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Diogo da Fonseca Rodrigues Valentim Rechena	Mestre	Engenharia Mecânica	10	Ficha submetida
Ana Sofia Oliveira Henriques Moita	Doutor	DOCTORATE_DEGREE - Engenharia Mecânica	10	Ficha submetida

Paulo Jorge Coelho Ramalho Oliveira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
João Orlando Marques Gameiro Folgado	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Gabriel Paulo Alcântara Pita	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Luís Rego da Cunha de Eça	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Luís Alberto Gonçalves de Sousa	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Luís Manuel Marques Custódio	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Aires José Pinto dos Santos	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Miguel Sérgio de Abreu Neto	Mestre	Engenharia de Materiais	10	Ficha submetida
Tiago Alexandre Abranches Teixeira Lopes Farias	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Mateus Martins	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	50	Ficha submetida
Luís Manuel de Carvalho Gato	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Manuel Frederico Tojal de Valsassina Heitor	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Jorge Alberto Cadete Ambrósio	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
José Arnaldo Pereira Leite Miranda Guedes	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
João Rogério Caldas Pinto	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Susana Margarida da Silva Vieira	Mestre	ENGENHARIA MECANICA	15	Ficha submetida
Paulo Miguel Nogueira Peças	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Mário Manuel Gonçalves da Costa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Augusto Manuel Moura Moita de Deus	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Rui Manuel dos Santos Oliveira Baptista	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
João Manuel Melo de Sousa	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Elsa Maria Pires Henriques	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Tânia Alexandra dos Santos Costa e Sousa	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
José Maria Campos da Silva André	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
Artur Jorge da Cunha Barreiros	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Carlos Baptista Cardeira	Doutor	ENGENHARIA INFORMATICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Ivo Manuel Ferreira de Bragança	Doutor	Engenharia Mecânica	10	Ficha submetida
Miriam Estefânia Rodrigues Fernandes Rabaçal	Mestre	Engenharia Mecânica	10	Ficha submetida
José Jorge Lopes da Cruz Fernandes - IST	Doutor	ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
Alexandra Bento Moutinho	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Jorge Manuel da Conceição Rodrigues	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Marco Alexandre de Oliveira Leite	Doutor	Líderes para indústrias técnologicas	75	Ficha submetida
Paulo Manuel Cadete Ferrão	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Luís Manuel Mendonça Alves	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida

Pedro Alexandre Rodrigues Carvalho Rosa	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Gomes Abrunhosa Amaral	Doutor	ENGENHARIA DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Alves da Silva	Doutor	Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial	30	Ficha submetida
Maria Luísa Coutinho Gomes de Almeida	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Patrícia de Carvalho Baptista	Doutor	Engenharia Mecânica	10	Ficha submetida
Viriato Sérgio de Almeida Semião	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
António Luís Nobre Moreira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Carlos Augusto Santos Silva	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Pedro Jorge Martins Coelho	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Inês Esteves Ribeiro	Licenciado	ENGENHARIA MECANICA	70	Ficha submetida
Jorge Emanuel Pereira Navalho	Mestre	Engenharia Mecânica	10	Ficha submetida
Eduardo Joaquim Anjos de Matos Almas	Doutor	ENGENHARIA MECÂNICA	100	Ficha submetida
Miguel António Lopes de Matos Neves	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva	Doutor	MECANICA DOS FLUIDOS	100	Ficha submetida
Samuel Pedro de Oliveira Niza	Doutor	Engenharia do Ambiente	20	Ficha submetida
João Carlos de Campos Henriques	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	25	Ficha submetida
Helder Carriço Rodrigues	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Aurélio Lima Araújo	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
José Alberto Caiado Falcão de Campos	Doutor	ENGENHARIA DE CONSTRUCAO NAVAL	100	Ficha submetida
Paulo António Firme Martins	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Bárbara Perry Pereira Alves Gouveia Almeida	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Luís Filipe Galrão dos Reis	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
			9495	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)

4.1.3.1.Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	**Nº / No.**	**Percentagem* / Percentage***
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	89	

4.1.3.2.Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	7370	

4.1.3.3.Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	6230	
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	

4.1.3.4.Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and tranning dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	7500	
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	600	

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

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

A avaliação do desempenho do pessoal docente apoia-se no "Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes da Academia Militar (RADDAM)", sendo aplicado individualmente e nos períodos estipulados por Lei, a cada docente. Este tem reflexo operacional na distribuição de serviço docente (aprovado por Despacho do Comandante da AM, conforme estabelecido no artº 11, ponto 2 al. c), da portaria n.º 22/2014 de 31 de janeiro - Regulamento da AM), permitindo quantificar o desempenho docente nas suas múltiplas vertentes.

O Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes apoia-se no Conselho Coordenador de Avaliação e dos Avaliadores (CCAA), o qual elabora os estudos e prepara os processos, apoiando-se nos critérios estabelecidos, para apoio à decisão da avaliação docente.

Paralelamente, a avaliação da atividade pedagógica é também efetuada pelo Sistema de Garantia da Qualidade, recorrendo quer a normas de boas práticas (NEP); quer aplicação de inquéritos pedagógicos aos alunos, sobre o funcionamento das Unidades Curriculares; quer pelo processo de avaliação/supervisão do ensino por parte dos chefes de departamento, coordenadores ou diretores de curso.

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

The teaching staff performance assessment is based on the ' Regulation of performance evaluation for professors of Military Academy (RADDAM) ', and is being applied individually, in periods stipulated by law, to every faculty member. This regulation also has reflection in the teaching service distribution (approved by Order of the Commander of AM, as provided in article 11, point 2 al. c), from the ministerial order Nr. 22/2014 from the 31st of January - Regulation of AM), allowing to assess the professor performance in its multiple aspects.

The Regulation of Performance Evaluation for Professors is supported by the Coordinating Council of

Evaluation and Evaluators (CCAA) , which elaborates studies and prepares the processes based on established criteria, to support the assessment of professors.
In parallel, the assessment of pedagogical activity is also carried out by the Quality Assurance System at different levels: through the use of standards and good practices (NEP); surveys to students about pedagogical success and operation of curricular units; through the process of evaluation/supervision of teaching by department heads, scientific coordinators or the course directors.

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente
<sem resposta>

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.
Secção de recrutamento e admissão/RAE/DCE -3;
Bibliotecas – 5;
Apoio à Coordenação e planeamento – 4;
Apoio administrativo/secretariado – 9;
Gestão de Espaços e Apoio às salas de aulas – 5;
Técnicos de Laboratório – 2;
Tradutora – 1.

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.
Admission – 3
Libraries – 5
Support to coordination and planning – 4.
Administrative support / secretariat – 9;
Spaces management and Support to the classrooms – 5
Laboratory Technicians – 2
Translator - 1

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.
Mestrado – 4;
Licenciatura – 6;
Bacharelato (pré Bolonha) – 2;
12º ano – 13;
9º ano – 5;
4º ano de escolaridade – 1.

4.2.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.
4th grade – 1
9th grade – 5
12th grade – 13
Baccalaureate (pre-Bologna) – 2
Licentiate degree – 6
Master degree - 4

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.
O pessoal não docente Militar é avaliado ao abrigo dos procedimentos constantes do Regulamento de Avaliação de Mérito dos Militares do Exército (RAMME);
O pessoal não docente Civil é avaliado ao abrigo dos procedimentos constantes do Sistema Integrado de Avaliação do Desempenho da Administração Pública (SIADAP).

4.2.3. Procedures for assessing the non-academic staff performance.
Military Staff (others than professors) is assessed according to the procedures referred in the Army Merit Evaluation Military Regulation(EMFAR);
Civilian Staff (others than professors) is assessed according to the procedures referred in Sistem of Integrated Evaluation of Public Administration Performanc (SIADAP).

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.
A instituição promove cursos de formação avançada, com especial incidência nas tecnologias informáticas, comunicação, secretariado e formação militar (direcionada para militares), para melhoria de competências militares, de organização e gestão de processos. Anualmente é feito o levantamento das necessidades de formação do pessoal não docente e elaborado um Plano Anual de Formação que abrange

quer necessidades técnicas específicas (inglês, secretariado, softwares vários, entre outros) quer necessidades ao nível da formação comportamental (team building, liderança, gestão de projetos, informática; secretariado; Arquivo e Documentação; entre outros). Estas necessidades são integradas com o plano de formação do Exército, publicado pela Direção de Formação. Estes cursos estão publicitados no sítio do Exército, podendo ser consultados no seio das instituições, sendo também dados a conhecer aos funcionários.

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

The institution promotes courses of advanced formation, with particular incidence on computer Technologies, communication, secretariat and military formation (oriented to military staff), for improvement of military competences, organization and process management. Annually a report is made on the needs for non-professor personal formation and a Formation Annual Plan is elaborated covering specific technical needs (English. Secretarait, several software, among others) either for the needs at behavioral formation level (team building, leadership, management projects, computers, secretariat, filing and documentation, among others). These needs are integrated with the formation plan of the Army published by the Formation Board. These courses are advertised in the site of Army and may be consulted inside the institutions. Their existence should be diffused to the staff.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

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

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	93.8
Feminino / Female	6.3

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	54.8
20-23 anos / 20-23 years	32.3
24-27 anos / 24-27 years	12.9
28 e mais anos / 28 years and more	0

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	14
2º ano curricular	3
3º ano curricular	2
4º ano curricular	3
5º ano curricular	3
6º ano curricular	3
	28

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	12	15	14
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	94	200	194
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	140.5	123.3	121.8
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	7	13	10
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	12	15	14

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

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

NA.

5.1.4. Addicional information about the students' caracterisation (information about the students' distribution by the branches)

NA.

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

O Acompanhamento dos alunos é efetuado em proximidade pela estrutura do Corpo de Alunos; do Diretor de curso, e da secção de apoio de psicopedagogia/GEPAQ, no apoio, aconselhamento e orientação, e resposta às necessidades de informação e aconselhamento aos alunos. Os diretores de curso, em contacto direto com os alunos, estabelecem a ligação com o corpo docente; identificam eventuais problemas; tentam resolvê-los mediante ações concertadas que permitam o melhor sucesso académico, e a formação integral do aluno. Por outro lado, a secção de apoio de psicopedagogia/GEPAQ presta, ainda, o apoio psicológico, de aconselhamento e de formação em gestão do tempo, estratégias de estudo que favorecem o sucesso académico. O Diretor de Curso funciona como elemento de apoio, aconselhamento e orientação do seu percurso académico. O seu papel de "tutoria" ao longo do ciclo de estudos, e a sua interligação com os docentes e estruturas de ensino da Instituição faculta um apoio pragmático.

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

Students monitoring is carried out in proximity by the structure of the Corps of Cadets, the Course Director and the Psychology Section/GEPAQ, by means of support, counseling and guidance, and in response to the needs for students' information and counseling. The Course Directors, in direct contact with the students, establish the connection with the faculty, identify eventual problems, and try to resolve those problems through concerted actions that permit the best academic success and the comprehensive training of the student. On the other hand, the psychology section/GEPAQ gives also psychological support, time management counseling and training, and study strategies that promote the academic success.

The Course Director acts as a support and guidance element for the academic career. Its is role mentorin throughout the study cycles, and acts as an interconnection actor beetwen the cadets and the of education institution.

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

A Secção de Psicopedagogia/GEPAQ, em coordenação com o Corpo de Alunos (CAl), promove ações de socialização dos novos alunos e sessões de acolhimento em que estão presentes os alunos, docentes, funcionários, onde é disponibilizado a todos os alunos um Manual de Acolhimento com as informações mais relevantes.Os alunos são integrados na estrutura do CAI, que os acolhe, integra e lhes dá as primeiras orientações. O CAI enquadra os novos alunos com os alunos mais antigos, facilitando os seus processos de adaptação, integração, trabalho, organização e estudo. O diretor de curso exerce também um papel muito relevante na ponte entre os órgãos de comando da AM, o corpo docente e os alunos, antevendo ou prevenindo eventuais problemas, detetando-os precocemente, procurando encontrar

estratégias conjuntas com
alunos e docentes no sentido de os resolver. Participação em eventos na comunidade académica: Bênção das pastas, torneios Universitários (FADU) e Interacademias.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.
The Section of Psychology/GEPAQ, in coordination with the Cadets Corps, promotes socialization actions of new students and host sessions that are attended by students, faculty, staff, where it is available to all students with a Welcome Guide with more relevant information. On the other hand, after enrolling, students are integrated into the structure of the Cadets Corps, which welcomes, integrates and gives them the preliminary guidelines. The Cadets Corps fits the new students with students of subsequent years (the oldest), facilitating their adaptation, integration, work, organization and study. The course director also plays a very important role in bridging the AM 's controls, faculty and students, anticipating or preventing any problems, detecting them early and seek joint strategies with students and teachers towards the solve. Students participates in academic comunity Events (military and civilian) e.g. graduation ceremony and university sports championships.

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

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

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.
Os resultados dos inquéritos são materializados em propostas e estas vertidas em planos de melhoria pelos diretores de curso e coordenadores científicos. O processo de melhoria deverá refletir as ações corretivas a introduzir nas Unidades Curriculares e ciclos de estudo. Os principais responsáveis pela implementação das melhorias são os diretores de curso e os coordenadores científicos. As ações corretivas são materializadas num relatório a elaborar pelo coordenador científico e submetido para aprovação pelo comando da AM. Após aprovação, estas propostas são implementadas no novo ano letivo. No âmbito do SIGQ, os inquéritos de satisfação dos discentes são vertidos num relatório síntese que identifica pontos fortes, fracos e oportunidades de melhoria, bem como propostas ao comando da AM.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.
Survey results are materialized in these proposals and poured into improvement plans by course directors and scientific coordinators. The improvement process should reflect the corrective actions to be made to curricular units and study cycles. The primary responsibility for implementation of the improvements are the course directors and scientific coordinators. Corrective actions are materialized in a report prepared by the scientific coordinator and submitted for approval by the AM command. After approval, these proposals are implemented in the new school year. Under the SIGQ , the students of satisfaction surveys are poured into a summary report that identifies strengths, weaknesses and opportunities for improvement, as well as proposals to the command AM.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.
No âmbito da mobilidade internacional foi criado em 2012-2013 o Gabinete de Relações Internacionais/GC da AM, com a finalidade de apresentar propostas que visem reforçar o nível de internacionalização da AM, acompanhar todas as atividades de internacionalização da AM, promover encontros sociais e culturais, com o intuito de facilitar a integração dos docentes e discentes estrangeiros, atualizar a página da Internet no que respeita à internacionalização e implementar, ligando-se às estruturas responsáveis, os programas ERASMUS Plus e outros resultantes de acordos internacionais na AM.
A AM candidatou-se à carta ERASMUS Plus desde o ano de 2014. Tem acordos com outras academias militares estrangeiras no sentido de facilitar a mobilidade internacional dos seus discentes e docentes.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.
In the field of international mobility, the International Relations Office/AM CG was created in 2012-2013, with the purpose of presenting proposals that aim to reinforce the internationalization level of the AM, monitor the internationalization of all the AM activities, promote social and cultural meetings, in order to facilitate the integration of foreign professors and students, update the internet page in regards to the internationalization, and implement in the AM, in connection with the relevant structures, the ERASMUS Plus program and others resulting from international agreements.
The AM has applied to the ERASMUS Plus charter since 2014. It has agreements with other foreign military academies with regard to facilitating the international mobility of professors and students.

6. Processos

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

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

A formação académica, ética, comportamental e física, orienta para o comando e liderança em contexto militar/policial e consubstancia um ensino multidimensional, abrangente, de acordo com os requisitos académicos/científicos exigidos. Comandar, Investigar, Planear, Gerir e Executar são competências específicas suportadas por conhecimentos científicos decorrentes das matérias transmitidas. Pensar de forma lógica e abstrata, aplicar os conhecimentos científicos ensinados, saber aprender e saber fazer, são competências gerais do perfil formativo. O grau de cumprimentos dos objetivos é medido em três níveis: 1) ao nível das várias UC, recorrendo a metodologias de avaliação que permitem a aferição dos conhecimentos e competências adquiridos; 2) ao nível da coordenação de curso e enquadrada no sistema interno de garantia de qualidade, validando os resultados obtidos pelo ciclo de estudos; 3) Ao nível do sistema interno de avaliação do Exército/GNR e de lições aprendidas, identificando eventuais vulnerabilidades na formação dos futuros profissionais, passiveis de ser resolvidas ou minoradas a montante (na AM).
D

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 academic training, ethics, behavioral and physical guides for the command and leadership in the militar and security context and embodies a multidimensional and comprehensive education. A very important component of the training is the physical training, ethics, behavioral-oriented command and leadership in the military and security context. The course is also based on knowledge of scientific and technological nature and general/transversal knowledge with multidimensional character, which embodies a teaching that can classify as comprehensive. Command, investigate, Plan, Manage and Execute specific skills are supported by scientific knowledge arising from the transmitted material. Think logically and abstractly, learn to know and know-how, are the general skills training profile. The degree of goals Greetings is measured on three levels: 1) the level of the various UC's, using valuation methodologies that allow the measurement of knowledge and acquired skills; 2) the level of ongoing coordination and framed in the internal quality assurance system, validating the results of the study cycle; 3) When the internal system level evaluation of the GNR and lessons learned and identify possible vulnerabilities in the training of future professionals, capable of being resolved or lessened the amount (in AM).

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

A revisão curricular e consequente atualização científica acontece a dois níveis e em dois momentos distintos:
- No final da lecionação de cada UC, momento em que o docente submete o relatório de UC, apresentando propostas de melhoria, quer a nível das metodologias de ensino e aprendizagem quer ao nível dos conteúdos programáticos da mesma. Estas propostas são posteriormente apresentadas e validadas pela coordenação do ciclo de estudos, em Conselho Científico e no Conselho Pedagógico.
- Anualmente, em função dos relatórios de feedback de coordenadores dos Cursos; docentes; e alunos, é avaliada a situação e são elaboradas, quando necessário e pertinente, propostas de revisão curricular.

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

The curriculum revision and consequent scientific update happens at two levels and at two different times:
- At the end of teaching each UC, when the teacher submits the UC report, with suggestions for improvements, both in terms of the methodologies of teaching and learning at the level of the contents thereof. These proposals are then presented and validated by the coordination of the course in the Scientific Council and Pedagogical Council (depending on the situation) .
- Every year, on the basis of section coordinators of feedback reports, the scientific coordinator evaluates the need for changes to the UC programs and/or the Plan of studies and convenes meeting with the coordinators and the Course Director to discuss proposals for curriculum revision .

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - E247 - Sinais e Sistemas Mecatrónicos / Signals and Mechatronic Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

E247 - Sinais e Sistemas Mecatrónicos / Signals and Mechatronic Systems

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Alberto de Jesus Borges (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
1) Dar formação teórica e laboratorial na área da instrumentação e da aquisição e condicionamento de sinal, numa perspetiva sistémica.
2) Dar formação teórica em termos da modelação e análise de sistemas lineares, nos domínios do tempo e da frequência.
3) Pretende-se desenvolver no aluno a capacidade de conceber, analisar e implementar cadeias de medida utilizando sensores associados a sistemas mecatrónicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
1) Provide theoretical background on signals and systems and laboratory training in signal acquisition and conditioning and general instrumentation.
2) Provide theoretical background on modeling and analysis of linear systems, in both time and frequency domains.
3) Intends to develop students' ability to design, analyze and implement measuring chains using sensors associated with mechatronic systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1) INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLO: cadeias de medida e de atuação.
2) SINAL: definição, caracterização, classificação, representação na frequência, transformada de Fourier, sinais típicos.
3) CONDICIONAMENTO E AQUISIÇÃO DE SINAIS CONTÍNUOS: amplificação, linearização, retificação, dispositivos e circuitos de condicionamento típicos, conversão A/D e D/A.
4) SISTEMAS DINÂMICOS LINEARES: modelação de sistemas físicos, analogias, diagrama de blocos, transformada de Laplace, função de transferência.
5) ANÁLISE DE SISTEMAS NO DOMÍNIO DO TEMPO: resposta no tempo, estabilidade, especificação de desempenho.
6) ANÁLISE DE SISTEMAS NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA: resposta na frequência; diagramas de Bode, especificação de desempenho; filtragem.
7) ANÁLISE E PROJECTO DE CADEIAS DE MEDIDA EM SISTEMAS MECATRÓNICOS: movimento, força e binário, pressão, escoamento e temperatura.

6.2.1.5. Syllabus:
1) INSTRUMENTATION AND CONTROL: measurement and actuation chains.
2) SIGNAL: signal definition, characterization, classification, frequency representation, Fourier transform, typical signals.
3) CONDITIONING OF CONTINUOUS SIGNALS: amplification, linearization, rectification, conditioning circuits and A/D and D/A converters.
4) LINEAR DYNAMIC SYSTEMS: modeling of physical systems, analogies, block diagrams, Laplace transform, transfer function.
5) SYSTEMS ANALYSIS ON TIME DOMAIN: time response, stability, performance specification.
6) SYSTEMS ANALYSIS ON FREQUENCY DOMAIN: frequency response, Bode plots, performance specification; filtering.
7) ANALYSIS AND DESIGN OF MEASURING CHAINS IN MECHATRONIC SYSTEMS: measure of motion, force and torque, pressure, flow and temperature. Laboratory work.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A coerência entre os conteúdos programáticos (CP) e os objetivos (OBJ) estabelecidos demonstra-se pelas relações identificadas: CP 1 a 3 – OBJ 1; CP 4 a 6 – OBJ 2; CP 7 – OBJ 3.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The coherence between Syllabus (S) and Objectives (OBJ) results from the following relations: S 1 to 3 – OBJ 1; S 4 to 6 – OBJ 2; CP 7 – OBJ 3.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1) Apresentação dos diversos módulos que constam do programa da disciplina (Métodos Pedagógicos: Exposição; Explicação; Diálogo; Interrogação; Demonstração; Audiovisuais);
2) Aplicação a casos de estudo concretos / problemas laboratoriais com supervisão pelo professor (Métodos Pedagógicos: Trabalhos em Grupo, em Equipa e de Projecto; Estudo de Casos).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
1) Presentation of syllabus modules;
2) Applications to benchmark case studies / laboratory problems supervised by the professor.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino (ME), na sua aplicação conjunta, conjugados com a metodologia de avaliação, permitem efetuar exposições, quer do docente, quer dos discentes, sobre as diferentes matérias (palestra, discussão dirigida, execução), associadas com os objetivos definidos (OBJ), as quais, independentemente da metodologia, serão objeto de síntese final pelo responsável da unidade curricular, como desenvolver competências que, em princípio não estariam associadas à tipologia da temática geral, como trabalho de equipa, comunicação, tecnologias de informação e da comunicação.
Os métodos utilizados potenciam, de igual maneira, a participação ativa dos discentes, balizada e conduzida pelo docente responsável, garantindo-se assim a transmissão metódica e rigorosa dos diferentes saberes.
A coerência entre as ME e os OBJ estabelecidos demonstra-se pelas relações identificadas: ME 1 e 2 – OBJ 1 e 2; ME 3 – OBJ 3.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methodologies (ME), combined with evaluation methodologies, allow the exposition of content (through lectures, directed discussions, execution) by either the teacher or the students. This approach promotes to develop social skills, such as teamwork, communication, information technology and communication.
The methods potentiate the active participation of students, framed and conducted by the professor, thus ensuring the methodical transmission of different and rigorous knowledge.
The coherence between teaching methodologies and Objectives (OBJ) is defined through the following relations: TM 1 and 2 – OBJ 1 and 2; TM 3 – OBJ 3.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Johnson, Curtis D. - Traduzido por Silva, M. (1990). "Controlo de processos : tecnologia da instrumentação". Fundação Calouste Gulbenkian - Lisboa.
de Silva, C. (2010). "Mechatronics: A Foundation Course (cap. 1 a 6)". CRC Press.
Ogata, K. (2002). "Modern Control Engineering 4th Ed". Prentice-Hall International.

Mapa X - E212 - Materiais em Engenharia / Engineering Materials

6.2.1.1. Unidade curricular:
E212 - Materiais em Engenharia / Engineering Materials

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Augusto Manuel Moura Moita de Deus (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Os objectivos gerais desta UC são os seguintes:
- fornecer aos alunos os conhecimentos fundamentais da Engenharia dos Materiais seguindo a seguinte sequência: Processamento-> Microestrutura-> Propriedades-> Comportamento-> Operação;
- dotar o engenheiro mecânico com a capacidade de seleccionar materiais com base nas suas propriedades intrínsecas.
Um engenheiro mecânico deve conhecer os métodos necessários para a caracterização dos materiais Estes métodos incluem a degradação e a falha dos materiais, o processamento e a alteração de propriedades mecânicas e físicas. Este conhecimento será aplicado quando o estudante aprendeu assuntos como o projecto mecânico, tecnologias mecânicas e comportamento mecânico.
Dá-se ênfase especial nesta disciplina aos ensaios mecânicos bem como à metodologia de selecção de materiais assistida por computador (metodologia de Ashby).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Give the student some fundamental knowledge in materials engineering according to the sequence: Processing->Microstructure->Properties->Behaviour->Operation. Give the student the ability to select materials for a given application based on their intrinsic properties, therefore knowing the methods to characterize them.
These methods include the modes of degradation and failure, and the methods of processing and modification of
mechanical and physical properties.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

a. Introdução. Os materiais em Engenharia. Importância dos materiais em Engenharia. Materiais estruturais e funcionais. Evolução e competição entre materiais.
b. Relações Estrutura-Propriedades. Propriedades dos materiais.
c. Propriedades mecânicas.
d. Elaboração do relatório dum ensaio. Deformação plástica.
e. Tratamentos térmicos dos materiais metálicos. Liga metálica. Diagrama de fases. Curvas TTT (CT e IT). Tratamentos térmicos. Ensaios.
f. Materiais Estruturais. Materiais metálicos - Ligas ferrosas. Aços. Constituintes metalográficos. Ferro fundido. Ligas não ferrosas. Ligas leves.
g. Materiais não metálicos. Materiais poliméricos. Elastómeros. Deformação de polímeros. Processamento. Aplicações estruturais. Aplicações. Cerâmicos. Materiais compósitos.
h. Materiais e Projecto Mecânico.
i. Selecção de materiais.

6.2.1.5. Syllabus:

Materials and physical properties. Tensile, compression, bending hardness, impact and creep tests.Stress and strain (elongation); Fracture. Elementary analysis of stress and strain. Elementary design for strength and stiffness. Elas-tic modulus for load and shear.Strength mechanisms. Plastic deformation. Strain hardening. Recrystallization. Mechanical properties at high temperature. Strain ageing.Heat treatment of metals. Technology of the heat treatments; quenching; tempering; surface treatments.Corrosion and treatments against corrosion. Surface protection.Non destructive testing methods.Selection of materials. Elementary methods for material selection in terms of cost, environment protection, strength, stiffness, technological properties.Properties of materials; steels, alloy steels; non ferrous alloys; polymers; introduction to composites; ceramics; Laboratory classes for testing of materials.

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

O programa da UC dá aos alunos conhecimentos aprofundados quanto às metodologias usadas em ensaios e caracterização de materiais; e orienta-se de perto para a selecção de materiais de acordo com os requisitos do projecto mecânico.

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

The syllabus of the curricular unit allows students to deepen their materials engineering knowledge, especially in the areas of materials testing and characterization. In addition, emphasis is also given to materials selection methodologies, according to the requirements of mechanical design.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Recorrer-se-á ao método expositivo para a introdução dos conceitos e das formulações básicas.
Utilizar-se-ão metodologias essencialmente activas, no sentido de desenvolver nos alunos capacidades de realização e avaliação com responsabilidade e autoridade:
a) Método participativo, questionando sistematicamente os alunos em relação ao seu conhecimento pessoal;
b) Método colaborativo, através da execução de trabalhos e a sua discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The expositive method (lecture) is used to introduce basic notions.
Active methodologies are utilized:
a) participative method, inquiring regularly the students in what they are learning;
b) colaborative method, by means of homeworks and reports.

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

A avaliação baseada em 2 testes bem como a realização regular de trabalhos de casa e relatórios ajuda em grande medida a estimular o acompanhamento da matéria por parte dos alunos de forma contínua

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The fact that grading is based in 2 tests as well as in homework assignments and reports is very helpful in encouraging students to follow the course materials in a continuous and permanent fashion

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Ashby, M., Shercliff, H. & Cebon, D. (2010). Materials: Engineering, science, processing and design (2nd ed.).
(s.l.). Butterworth-Heineman.
Davim, J. P. & Magalhães, A G. (2010). Ensaios Mecânicos e Tecnológicos (3ª ed.). Porto: Publindústria.
Budinski, B.G. & Budinski, K.B. (2010). Engineering Materials: Properties and Selection (9th ed.). New Jersey: Prentice
Hall.
Beukers, A. & Hinte, E. (2010). Flying Lightness:Promises for structural elegance. Rotterdam: 010 Publishers.
Ashby, M. & Johnson, K. (2009). Materials and Design (2nd ed.). (s.l.). Butterworth-Heineman.

Mapa X - E224 - Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

6.2.1.1. Unidade curricular:
E224 - Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Fernando José Parracho Lau (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1- Proporcionar aos alunos uma boa formação no domínio da Dinâmica dos Corpos Rígidos,
OA2- Capacitar os alunos de conhecimentos em Análise Tensorial¸ de modo a permitir escrever as equações físicas em sistemas de coordenadas curvilíneos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
LO1 - To provide a solid formation in the dynamics of rigid bodies
LO2 - To introduce some notions of tensor analysis

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 - Cinemática dos Corpos Rígidos: Rotação; Movimento Plano; Centro Instantâneo de Rotação; Aceleração Absoluta e Relativa; Movimento Geral; Movimento Tridimensional de uma Partícula em relação a um Sistema de Eixos em Rotação.
CP2 - Movimento Plano dos Corpos Rígidos: Equações do Movimento; Momento Angular; Princípio de D´Alembert;
CP3 - Trabalho e Energia; Sistema de Corpos Rígidos; Conservação de Energia e Momento Angular.
CP4 - Cinética dos Corpos Rígidos em três Dimensões: Momento Angular e Energia Cinética de um Corpo Rígido a três dimensões; Movimento de um Giroscópio; Ângulos de Euler; Movimento Livre de um Corpo Axissimétrico.
CP5 - Cálculo Tensorial: Leis de Transformação; Invariância em relação a Sistemas de Coordenadas; Métrica; Componentes Físicas de Tensores; Derivada Covariante; Aceleração Curvilínea; Operadores Diferenciais.

6.2.1.5. Syllabus:
PC1 – Mechanics of Rigid Bodies: Newton Laws; Translation and Rotation; Plane Motion; Instantaneous Center of Rotation; Absolute and Relative Acceleration; Rotating Frames;
PC2 - Equations of Plane Motion for a Rigid Body; Angular Momentum and Kinetic Energy of a Rigid Body; D'Alembert's Principle;
PC3 - Systems of Rigid Bodies; Conservation of Energy and Angular Momentum; Principle of Impulse and Momentum;
PC4 - Euler's Equations of Motion; Motion of a Gyroscope; Eulerian Angles; Steady Precession of a Gyroscope; Motion of an Axisymmetrical Body under No Force; Euler-Lagrange Equations; Mechanical Systems with Constraints; Holonomic and Non-holonomic Constraints; Application Examples.
PC5 - Elements of Tensor Calculus: Transformation Law; Invariance and Coordinate Systems; Metric

Tensor; Physical Components of a Tensor; Covariant Derivative and Christoffel Symbols; Differential Operators; Acceleration in Curvilinear Coordinate

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

CP1 – OA1
CP2 – OA1
CP3 – OA1
CP4 – OA1
CP5 – OA2

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

PC1 – LO1
PC2 – LO1
PC3 – LO1
PC4 – LO1
PC5 – LO2

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição da matéria em aulas teóricas, seguidas de aulas práticas com a resolução de exercícios.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes, followed by classes where practical examples are solved.

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

A coerência que se pretende demonstrar reforça-se, quer com a utilização dos instrumentos de avaliação, quer com o estipulado no planeamento da própria Unidade Curricular.

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

The coherence is given by the evaluation activities and the course planning.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia Obrigatória
- Mecânica Vectorial para Engenheiros: Dinâmica, 7ª Ed. , Beer, F. P. e Johnston, E. R. , 2006, McGraw-Hill
- Engineering Mechanics, 4ª Ed. (SI) , Meriam, J. L. e Kraige, L. G., 1998, John Wiley & Sons
- Elementos de Estudo de Tensores , Lau, F. J. P. & Gil. P. J. S., 2008, IST
Bibliografia Complementar
- Tensor Analysis , Sokolnikoff, I. S. , 1964, John Wiley & Sons.
- Vector Analysis and an introduction to Tensor Analysis , Spiegel, M., 1959, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill
- Introdução à Dinâmica Analítica , Maia, N.M.M., 2000, IST Press

Mapa X - E225 - Vibrações e Ruído / Noise and Vibration

6.2.1.1. Unidade curricular:

E225 - Vibrações e Ruído / Noise and Vibration

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

Nuno Manuel Mendes Maia (75 TC)

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

NA.

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

- Proporcionar as bases do fenómeno vibratório, a fim de que os alunos possam interpretar correctamente a realidade física, nas mais variadas facetas;
- Consolidar os fundamentos alicerçados na física e na matemática que na altura em que a matéria é ministrada os alunos já devem possuir, através do aprofundamento das matérias teóricas bem como da resolução de problemas;

- Procurar tanto quanto possível, através de problemas práticos, que os alunos adquiram os conhecimentos suficientes para abordarem a solução de problemas da vida real;
- Fornecer conhecimentos básicos na área do ruído.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- To provide the bases of the vibrational phenomenon, so that the students learn to interprete the physical reality
in the most varied circumstances.
- Consolidate the fundamentals of physics and mathematics that the students must have already acquired, giving more insight to the theoretical subjects as well as in the resolution of problems;
- Provide the students with sufficient knowledge so that they become able to address real life problems and solve them;
- Teach basic knowledge in the area of noise.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Introdução.Tipos de solicitações.Discretização.. Elementos de um sistema. Movimento harmónico simples. Representação vectorial. 2 Formulação das equações de movimento. Princípio dos trabalhos virtuais, de D'Alembert e de Hamilton. Equações de Lagrange. 3 Sistemas de 1 grau de liberdade. Resposta livre. Resposta a uma força harmónica e a um movimento imposto. Resposta a uma força harmónica e a um movimento imposto. Resposta a forças periódicas e não periódicas. 4 Sistemas com mais de 1 grau de liberdade. Sistema de 2 g.d.l. Vibração livre s/ amortecimento. Modos de vibração. Desacoplamento. Coordenadas principais. Sistemas semi-definidos. Resposta a uma solicitação harmónica. Aplicações. Sistemas com N g.d.l. Análise modal. Quociente de Rayleigh. Resposta a forças não periódicas. 5 Sistemas contínuos.
Vibrações de cordas, barra e veios. Vibração de vigas. Métodos aproximados.
6 Introdução ao ruído.
Fundamentos. Níveis sonoros. Efeito do ruído no homem. Medição e controlo.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Introduction.
Objectives. Types of dynamic forces. Discretization. Elements of a system. Simple harmonic motion. Vectorial representation.
2 - Formulation of the equations of motion.Principles of virtual work, D'Alembert's and Hamilton's. Lagrange equations.
3 - Single degree-of-freedom system.Free vibration response without and with damping. Response to a harmonic force and to an imposed displacement. Transmissibility. Damping models. Evaluation of dynamic characteristics from experimental data. Response to periodic and non-periodic forces.
4 - Systems with more than 1 degree-of-freedom.2 d.o.f system. Free undamped vibration. Mode shapes. Uncoupling. Principal co-ordinates. Semi-definite systems. Response to a harmonic force. Aplications. Rayleigh's method. N d.o.f systems. Modal analysis. Rayleigh's quocient. Response to non-periodic forces.
5 - Continuos systems.Vibration of strings, bars and shafts. Vibrations of beams. Approximate methods.
6 - Introduction to noise

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos de Vibrações e Ruído, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes no domínio da Mecânica Aplicada,
Álgebra, etc., bem como adquirir novos conhecimentos, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos e a
resolução de exercícios de aplicação de forma contínua durante o semestre. Para além das componentes teórica e de cálculo inclui-se uma componente de índole experimental. Juntas, proporcionam um todo contínuo
de informação que abrangem os principais conceitos de base intervenientes e que serão muito úteis nas unidades curriculares seguintes. Alguma da qual abre ainda perspetivas de investigação.

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

The contents cover the main topics and applications of Vibrations and Noise. The student can review and learn
more about prior subjects, in particular in Applied Mechanics, Algebra as well as to learn knowledge useful to
engineering practice. The student also earns self-learning skills. The formation comprises theoretical and practical aspects and the students are asked to study the concepts and theoretical aspects and to solve the

problems in continuous manner during the semester. There is also an experimental component added to these
theoretical and computation requirements. Together they provide the base formation that will be necessary in
the further curricular units. This formation also opens research perspectives

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teórico-práticas com explicação escrita no quadro e com algumas projecções de slides e vídeos didácticos, sempre que apropriado. Resolução de problemas a acompanhar a explicação teórica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical/Tutorial classes, written explanation on the blackboard, with some slides/video didactic projections, whenever appropriate. Resolution of problems along with the theoretical explanation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades no domínio de Vibrações e Ruído, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos e compreender as particularidades dos comportamentos físicos. Em complemento aos trabalhos laboratoriais realizados em grupo, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
With the methodology and evaluation processes adopted the students can earn a wide range of knowledge concerning the potential of Vibration and Noise. This is in conformity with the objectives of the curricular unit. It
is essential to give the students the opportunity to contact the reality through the practical works and to understand the particularities of the physical behaviours involved in the experiments. In complement with these
practical works performed in groups a final exam ensure that the evaluation is individual.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Maia, N. M. (2000). Introdução à Dinâmica Analítica. Lisboa: IST Press.
Montalvão, J. M. & Maia, N. M. (1996). Apontamentos de Vibrações e Ruído. Lisboa: AEIST.
Rao, S. S. (1995). Mechanical Vibrations (3rd ed.). Boston: Addison-Wesley.

Mapa X - E226 - Tecnologia Mecânica / Fundamental Course in Mechanical Processing of Materials

6.2.1.1. Unidade curricular:
E226 - Tecnologia Mecânica / Fundamental Course in Mechanical Processing of Materials

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António José dos Santos Martins (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Adquirir os conhecimentos indispensáveis à compreensão dos princípios que servem de base à generalidade dos processos tecnológicos de fabrico. Apresentar os fundamentos teóricos das teorias da plasticidade, do atrito, desgaste e lubrificação, aplicadas aos processos de fabrico e fornecer conhecimentos gerais no domínio do processamento mecânico de materiais metálicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To purchase the needed knowledge to the understanding of the basic principles of the majority of the manufacturing technological processes. To present the theoretical foundations of the plasticity, friction and lubrification, applied to the manufacturing processes and provide general knowledge as far as the mechanical processing of metallic material is concerned.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Processos de fabrico. 2. Plasticidade e Viscoplasticidade.3. Aspetos fenomenológicos do comportamento rígido-plástico, elasto-plástico e elasto-viscoplástico de materiais metálicos.4 Atrito desgaste e lubrificação.5. Métodos da Energia Uniforme e Fatia Elementar. 6. Processamento mecânico de Materiais Metálicos.7. Tecnologias de processamento mecânico de materiais metálicos em função de atributos relacionados com materiais, tipo de produto, série de fabrico e o fator de custo.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Manufacturing process.
2. Theory of plasticity and viscoplasticity.
3. Phenomenological aspects of the hard-plastic, elastic-plastic and elastic-viscoplastic behavior of metal materials.
4. Friction wear and lubrication.
5. Uniform Energy Method and Slice Elementary
6. Mechanical Processing of Metallic Materials.
7. Selection of mechanical processing of metal according to attributes related to materials, product type, manufacturing series and cost factor.

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

Os conteúdos programáticos da UC foram estruturados de acordo com os objetivos especificados, sendo objeto de atualização contínua, nomeadamente visando uma adequação eficaz às futuras áreas de atuação dos futuros Oficiais de Serviço de Material. O programa da disciplina visa uma integração de conhecimentos de complexidade crescente, de modo a que os objetivos possam ser cabalmente cumpridos.

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

The contents of the curriculum unit were organized according to the stated goals, being kept up to date, namely aiming an effective adequacy to the future performance areas of the forthcoming Material Service Officers. The syllabus seeks integration of knowledge in an increasing complexity, in order to fully accomplish the stated objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição da matéria, aulas práticas de resolução de problemas, ensaios laboratoriais do conteúdo da UC e visitas de estudo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons using Power Point slides, problem solving lessons with related examples, laboratory lessons with experiments applying the contents of the discipline and study visits.

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

São utilizadas as metodologias de ensino ativa e interrogativa, procurando que o estudante seja o centro e autor do seu próprio processo de aprendizagem, de acordo com o projeto Tuning, adotado pela Comissão Europeia para o processo de Bolonha.

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

Interactive teaching methodologies are used, seeking the student as the center and author of his own learning process, according to the Tuning project, adopted by the European Commission for the Bologna process.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Martins P. e Rodrigues J. (2005) Escolar Editora "Tecnologia de Deformação Plástica", Vol I.
- Martins P. e Rodrigues J. (2005) Escolar Editora "Tecnologia de Deformação Plástica", Vol II.
- Martins P., Bárbara Gouveia e Jorge Rodrigues "Tecnologia Mecânica", Vol III, Exercícios resolvidos.
- Martins P. "Tecnologias da Deformação Plástica e Corte" Técnicas de Laboratório, Vol IV.
- Martins, P. (2005) IST "Apontamentos de Corte por Arranque de Apara".

Mapa X - E227 - Mecânica Computacional / Computational Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:
E227 - Mecânica Computacional / Computational Mechanics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Alberto de Jesus Borges (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
1) Apresentação de técnicas para a solução numérica de equações diferenciais em Engenharia Mecânica: estruturas, fluidos, transmissão de calor, electromagnetismo e acústica.
2) Apresentação e aplicação dos métodos dos elementos finitos, diferenças finitas e elementos de fronteira.
3) Apresentação dos fundamentos teóricos, descrição e prática de programas de elementos finitos, com aplicações a estruturas e fluidos.
4) Análise crítica de resultados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
1) Presentation of the numerical methods for the solution of differential equations in mechanical engineering: structures, fluids, heat transfer, electromagnetism, acoustics.
2) Presentation and application of the finite element method, finite differences method and boundary elements method.
3) Presentation of the theoretical fundamentals, description and practice with finite element computer codes with applications to structures and fluids.
4) Critical analysis of the results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1) Integração numérica de Equações Diferenciais: formulação forte e fraca. Método dos elementos finitos.
2) Problema unidimensional. Aproximação de Galerkin. Matriz de rigidez. Vetor de cargas. Propriedades da matriz de rigidez. Elementos finitos lineares. Assemblagem. Condições de fronteira. Solução do sistema de equações.
3) Elementos finitos Lagrangeanos. Transformação de coordenadas. Formulação de Problemas 2D e 3D.
4) Aproximação de Galerkin. Matriz de rigidez e vector de forças. Problema de elasticidade linear.
5) Elementos Finitos Isoparamétricos: Elemento quadrangular bilinear. Integração numérica. Método de Gauss.
6) Métodos das diferenças finitas e dos elementos de fronteira.
7) Problemas Numéricos: Estimativas de erro. Integração reduzida e selectiva.
8) Aplicações: Programas comerciais de elementos finitos e MATLAB. Aplicação em estruturas, transmissão de calor, mecânica de fluidos, acústica e electromagnetismo.

6.2.1.5. Syllabus:
1) Numerical integration of Differential Equations: strong and weak formulation. Finite Element Method.
2) Fundamental concepts: one-dimensional problem. Galerkin's approximation. Stiffness matrix. Load vector. The space of multilinear functions. Properties of the stiffness matrix. Linear finite elements. Assembling. Boundary conditions.
3) Lagrangean finite elements. Coordinate transformation. Formulation of 2D and 3D problem.
4) Galerkin's approximation. Stiffness matrix properties. Elements' stiffness matrix and load vector. Linear elasticity problem.
5) Finite Elements: Quadrangular bilinear element. Numerical integration. Gauss method.
6) Finite difference and boundary elements methods: Application to fluid mechanics.
7) Numerical Problems: Error estimation. Reduced and selective integration.
8) Applications: Usage of the commercial codes for finite elements and MATLAB. Application cases to structures, heat transfer, fluid mechanics, acoustics and electromagnetism.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A coerência entre os conteúdos programáticos (CP) e os objetivos (OBJ) estabelecidos demonstra-se pelas relações identificadas: CP 1 e 2 – OBJ 1; CP 3 a 6 – OBJ 2; CP 7 e 8 – OBJ 3 to 4.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The coherence between Syllabus (S) and Objectives (OBJ) results from the following relations: S 1 to 2 – OBJ 1; S 3 to 6 – OBJ 2; S 7 to 8 – OBJ 3 e 4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1) Apresentação dos diversos módulos que constam do programa da disciplina (Métodos Pedagógicos: Exposição; Explicação; Diálogo; Interrogação; Demonstração; Audiovisuais);
2) Aplicação a casos de estudo concretos / problemas laboratoriais com supervisão pelo professor (Métodos Pedagógicos: Trabalhos em Grupo, em Equipa e de Projeto; Estudo de Casos).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1) Presentation of syllabus modules;
2) Applications to benchmark case studies / laboratory problems supervised by the professor.

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

Os métodos de ensino (ME), na sua aplicação conjunta, conjugados com a metodologia de avaliação, permitem efetuar exposições, quer do docente, quer dos discentes, sobre as diferentes matérias (palestra, discussão dirigida, execução), associadas com os objetivos definidos (OBJ), as quais, independentemente da metodologia, serão objeto de síntese final pelo responsável da unidade curricular, como desenvolver competências que, em princípio não estariam associadas à tipologia da temática geral, como trabalho de equipa, comunicação, tecnologias de informação e da comunicação.
Os métodos utilizados potenciam, de igual maneira, a participação ativa dos discentes, balizada e conduzida pelo docente responsável, garantindo-se assim a transmissão metódica e rigorosa dos diferentes saberes.
A coerência entre as ME e os OBJ estabelecidos demonstra-se pelas relações identificadas: ME 1 – OBJ 1 a 2 ; ME 2 – OBJ 3 a 4.

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

Teaching methodologies (ME), combined with evaluation methodologies, allow the exposition of content (through lectures, directed discussions, execution) by either the teacher or the students. This approach promotes to develop social skills, such as teamwork, communication, information technology and communication.
The methods potentiate the active participation of students, framed and conducted by the professor, thus ensuring the methodical transmission of different and rigorous knowledge.
The coherence between teaching methodologies and Objectives (OBJ) is defined through the following relations: TM 1 – OBJ 1 to 2; TM 2 – OBJ 3 to 4.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Teixeira-Dias, F. , J. Pinho-da-Cruz, R.A. Fontes Valente, R. J. Alves de Sousa (2007). "Método dos Elementos Finitos - Técnicas de Simulação Numérica em Engenharia". ETEP - Edições Técnicas e Profissionais (Grupo LIDEL), Lisboa, Portugal
J.N. Reddy (1993). "Introduction to the Finite Element Method". McGraw-Hill
E. Becker, G. Carey, J. Oden (1981). "Finite Elements: An Introduction, Vol. I". Prentice Hall, Englewood-Cliffs

Mapa X - E232 - Mecânica dos Fluídos II / Fluid Mechanics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

E232 - Mecânica dos Fluídos II / Fluid Mechanics II

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

Luís Filipe da Silva Félix (75 TC)

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

NA.

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

Os alunos devem ficar aptos a projetar e gerir os principais tipos de instalações hidráulicas do domínio de engenharia mecânica, que se particularizam nos seguintes objetivos
O1 – Conhecer e compreender as equações diferenciais que regem os escoamentos
O2 – Analisar escoamentos de camada limite laminar e turbulento
O3 – Estimar forças aplicadas em corpos emersos em escoamentos exteriores
O4 – Conhecer as diferentes formas de resistência num corpo emerso num escoamento exterior
O5 – Calcular força de sustentação num corpo emerso num escoamento exterior

O6 – Compreender e calcular escoamentos potenciais
O7 – Compreender os princípios de funcionamento de ferramentas computacionais de escoamento potencial
O8 – Compreender os princípios básicos de escoamento compressível em condutas com variação de área
O9 – Compreender os princípios de escoamento compressível a 2D
O10 – analisar e projetar os principais órgãos de turbomáquinas, nomeadamente, compressor e turbinas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Students should be able to design and manage the main types of hydraulic systems and mechanical engineering domain, that distinguish the following goals:
LO 1- know and understand the differential equations governing the flow
LO2 - Analyze flows of laminar and turbulent boundary layer
LO3 - Estimate forces applied in bodies in foreign flows has a a
LO4 - Meet the different forms of resistance on a body immersed in a drain outside
LO 5- Calculating support force on a body immersed in a drain outside
LO6 - understand and calculate potential outlets
LO7 - Understand the operating principles of computational tools of potential flow
LO8 - Understand the fundamentals of compressible flow in pipes with varying area
LO9 - understand the principles of compressible flow 2D
LO10 - Analyze and design the main organs of turbomachinery, namely, compressor and turbines.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Equações diferenciais do movimento de uma partícula de fluído. 2. Camada Limite Laminarula de fluido. 3.Camada Limite Turbulenta. 4. Escoamentos externos. 5. Escoamentos de fluido perfeito. 6. Escoamento Compressivel. 7. Turbomáquinas.

6.2.1.5. Syllabus:
1. Differential relations for a fluid particle
2. Laminar Boundary layer
3. Turbulent Boundary layer
4. External flows
5. Potencial flow
6. Compressibel flow
7. Turbomachinery

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A correspondência entre objetivos e conteúdos programáticos é a seguinte:
O1 -> CP1
O2 -> CP2;CP3
O3;O4;O5 -> CP4
O6;O7 -> CP5
O8;O9 -> CP6
O10 -> CP7

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The coherence between the syllabus and the curricular unit’s objetives is as follows:
O1 -> CP1
O2 -> CP2;CP3
O3;O4;O5 -> CP4
O6;O7 -> CP5
O8;O9 -> CP6
O10 -> CP7

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas são teórico-práticas. A exposição dos conteúdos é apoiada por apresentações audiovisuais e os temas são consolidados com a demonstração de exemplos de aplicação e a solução de exercícios práticos

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The classes are theoretical and practical. The theoretical classes are supported by audiovisual presentations. Each chapter is complemented with practical examples and exercises.

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

A metodologia de ensino proposta permite avaliar os conteúdos programáticos e verificar se os alunos atingem os objetivos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The proposed evaluation allows to verify if the students have fulfilled the objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
White, F. M., Fluid Mechanics, 5ª edição, McGraw-Hill
Munson, B., Young, D., Okiishi, T., Fundamentals of Fluid Mechanics, 5ª edição, john Wiley and Sons, 2004

Mapa X - E241 - Sistemas Elétricos e Eletromecânicos / Electrical and electromechanical systems

6.2.1.1. Unidade curricular:
E241 - Sistemas Elétricos e Eletromecânicos / Electrical and electromechanical systems

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria João Marques Martins (60 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Capacidade de aplicar os conhecimentos de eletromagnetismo à geração e conversão de energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Ability to apply knowledge of electromagnetism to the generation and conversion of energy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Teoria de circuitos, circuitos resistivos, circuitos em regime alternado sinusoidal, circuitos magnéticos, transformador, Circuitos trifásicos, máquinas elétricas: máquina síncrona, assíncrona e de indução.

6.2.1.5. Syllabus:
Circuit theory, resistive circuits, circuits with AC excitation, magnetic circuits, transformer, 3-phase circuits, electrical drives; synchronous, asynchronous , and induction types.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos da UC foram estruturados de acordo com os objetivos especificados, sendo objeto de atualização contínua, nomeadamente visando uma adequação eficaz às futuras áreas de atuação dos futuros oficiais de Serviço de Material. O programa da disciplina visa uma integração de conhecimentos de complexidade crescente, de modo a que os objetivos possam ser cabalmente cumpridos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The programmatic content of the CU, was structured in accordance with the specified objectives. It was subjected to a continuous upgrade, with the aim of promoting an adequate background for the future activities of the Mechanical Engineering officers. The discipline's program aims at a progressive integration of more complex areas, so as to guarantee the fulfillment of the proposed objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria, aulas práticas com resolução de problemas, aulas de laboratório com experiências de aplicação do conteúdo da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical classes using Power Point slides, problem solving classes with related examples, laboratory classes with experiments applying the contents of the discipline.

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

As metodologias de ensino utilizadas foram a metodologia ativa e interrogativa, procurando que o estudante seja o centro e autor do seu próprio processo de aprendizagem, de acordo com o projecto Tuning, adotado pela Comissão Europeia para o Processo de Bolonha.

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

Interactive Teaching methodologies were used throughout the course, with the aim of making the student the center and author of his own learning process. This is one of the main goals of the Tunig project , adopted by the European Commission for the Bologna process.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sistemas Elétricos e Eletromecânicos, G. D. Marques & M. J. Resende, IST 2009; Eletrotecnia Teórica, J.F. Borges da Silva, vol. I. and vol.II.; Slides of the theoretical classes, Mª João Martins, AM-September 2013, Collection of problems with solutions, Mª João Martins, AM-September 2013.

Mapa X - E243 - Automação Industrial / Industrial Automation

6.2.1.1. Unidade curricular:

E243 - Automação Industrial / Industrial Automation

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

João Rogério Caldas Pinto (75 TC)

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

NA.

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

Pretende-se desenvolver nos alunos as competências de conhecimento técnico (domínio organizacional), de raciocínio crítico, de raciocínio analítico (dimensão cognitiva), de trabalho de equipa (dimensão da liderança) e de comunicação (dimensão de liderança/influência), através do efeito conjugado entre metodologia de ensino, metodologia de avaliação e conteúdos programáticos. Estes procurarão contribuir para atingir os seguintes Objectivos de Aprendizagem (OA):
1 Conhecer os objetivos da automação industrial os seus diferentes tipos e níveis
2 Conhecimento dos elementos fundamentais dos sistemas de automação presentes quer em unidades industriais quer em domótica
3 Conhecer e utilizar sensores e atuadores lógicos
4 Sintetizar e projetar sistemas combinatórios de comando lógico
5 Caracterizar os autómatos programáveis e conhecer a sua programação
6 Modelação sistemas de manufatura discreta em GRAFCET e redes de Petri.
7 Projetar e dimensionar sistemas de comando pneumático e hidráulico

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim is to develop skills of technical knowledge (organizational domain), critical reasoning, analytical reasoning (cognitive dimension), teamwork (leadership dimension) and communication (leadership/influence dimension), through the combined effect of teaching methodology, evaluation methodology and syllabus.
These factors seek to contribute to achieve the following learning objectives (OA):
1 Objectives of industrial automation and their different types and levels
2 Knowledge of fundamental elements of automation systems present either in industrial plants or home automation
3 Knowledge of sensors and logic actuators
4 Design of combinatorial logical command systems
5 Characterize programmable automats and respective programming language
6 Modelling of discrete manufacturing systems in GRAFCET and Petri nets
7 Design of pneumatic control systems

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 - Objetivos e tipos de Automação
CP2 - Elementos da Automação Industrial
CP3 - Elementos de interação lógicos

CP4 - Representação, Simplificação e Implementação de Funções Lógicas
CP5 - Circuitos Lógicos
CP6 - Autómatos Programáveis: Arquitetura Interfaces e Aplicações
CP7 - Programação de Autómatos
CP8 - Diagrama funcional GRAFCET
CP9 - Sistemas Pneumáticos
CP10 - Sistemas Hidráulicos
CP11 - Redes de PETRI

6.2.1.5. Syllabus:
PC1 – Objectives and types of Industrial Automation
PC2 – Principal components of Industrial Automation
PC3 – Logical sensors and actuators
PC4 – Representation and simplification of logical functions
PC5 – Logical circuits
PC6 – Programmable Logical Controllers: architecture
PC7 - Programmable Logical Controllers: programming languages
PC8 – GRAFCET diagrams
PC9 – Pneumatic systems
PC10 – Hydraulic systems
PC11 – Petri sets

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 - OA1
CP2 - OA2
CP3 - OA3
CP4 - OA4
CP5 - OA3, OA4
CP6 – OA5
CP7- OA5
CP8 - OA6
CP9 - OA7
CP10 - OA7
CP11 - OA6

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
PC1 - OA1
PC2 – OA2
PC3 - OA3
PC4 - OA4
PC5 - OA3, OA4
PC6 - OA5
PC7 - OA5
PC8 - OA6
PC9 - OA7
PC10 - OA7
PC11 - OA6

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O ensino desta UC recorre, conforme as matérias em causa, aos métodos ativo, demonstrativo, interrogativo e, principalmente, expositivo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The teaching methodologies encompasses, according to the topics, to both lecturing, learning by teaching, collaborating and, mainly, explaining.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Dado o carácter por um lado teórico e por outro experimental desta UC, e sendo a principal metodologia de ensino o método expositivo, é através da interrogação direta e da realização de trabalhos de laboratório que se podem avaliar a realização dos objetivos.

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

Since the main learning methodology is the explanation including theoretical concepts and experimental setups , the way to evaluate the objective's accomplishments is by direct questioning the students and by laboratorial projects.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• J.R. Caldas Pinto, Técnicas de Automação, ETEP, ISBN: 978-972-8480-26-4, 3º Edição Atualizada e Aumentada, Março 2010
• FRANCISCO, A. Autómatos Programáveis, 4ª Edição Revista) ETEP - Edições Técnicas e Profissionais, 2009.

Mapa X - E244 - Controlo de Sistemas/ Control Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

E244 - Controlo de Sistemas/ Control Systems

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

José Alberto de Jesus Borges (60 TC)

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

NA.

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

1) Dotar os alunos de conhecimentos de análise e projeto de sistemas de controlo automático.
2) Aptidão para utilizar um conjunto de ferramentas de análise qualitativa e quantitativa para projeto de controladores dinâmicos de sistemas SISO de dinâmica linear, ou linearizável, tanto no domínio do tempo contínuo como no domínio do tempo discreto, em qualquer domínio aplicacional em engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1) To provide students with knowledge of analysis and design of automatic control systems.
2) The student should be able to use a set of tools for qualitative and quantitative analysis to design classical controllers for linear dynamic SISO systems, both in the continuous time and discrete time domain, in any application field of engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE CONTROLO: controlo por realimentação e controlo direto; conceitos básicos e terminologia.
2) ANÁLISE DE SISTEMAS NO DOMÍNIO DO TEMPO: análise da resposta; estabilidade absoluta; Lugar Geométrico das Raízes; especificações de desempenho.
3)ANÁLISE DA RESPOSTA NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA: representação da resposta em frequência; critério de estabilidade de Nyquist; estabilidade relativa: margens de fase e ganho; especificações de desempenho.
4)SÍNTESE DE CONTROLADORES: compensadores de avanço e atraso; controlo PID.
5)SISTEMAS DE CONTROLO DIGITAL: diagramas de blocos de sistemas de controlo digital; síntese de controladores PID; métodos de discretização; LGR em Z; critério de estabilidade de Nyquist em Z; erros estacionários em Z e precisão do anel de controlo digital; Síntese de controladores digitais pelo método da emulação; síntese de controladores digitais pelo método direto.
6)ANÁLISE E PROJETO DE SISTEMAS DE CONTROLO EM ENGENHARIA.

6.2.1.5. Syllabus:

1) INTRODUCTION TO CONTROL SYSTEMS: feedforward and feedback control, basic concepts and terminology.
2) SYSTEMS ANALYSIS IN TIME DOMAIN: analysis of response, absolute stability, the Root Locus; performance specifications.
3) SYSTEM ANALYSIS IN FREQUENCY DOMAIN: frequency response, the Nyquist stability criterion, relative stability, gain and phase margins; performance specifications.
4) SYNTHESIS OF CONTROLLERS: gain compensation, lead, lag and lead-lag compensators, PID control, controllers with two degrees of freedom.
5) DIGITAL CONTROL SYSTEMS: block diagrams of digital control systems, synthesis of digital PID controllers, discretization methods, Z transform, the Root Locus in Z, the Nyquist stability criterion in Z, stationary errors and precision of digital control loop; design of digital controllers using the emulation and direct methods.
6) ANALYSIS AND DESIGN OF CONTROL SYSTEMS IN ENGINEERING APPLICATIONS: laboratory work.

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

A coerência entre os conteúdos programáticos (CP) e os objetivos (OBJ) estabelecidos demonstra-se pelas relações identificadas: CP 1 a 5 – OBJ 1; CP 2 a 6 – OBJ 2.

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

The coherence between Syllabus (S) and Objectives (OBJ) results from the following relations: S 1 to 5 – OBJ 1; S 2 to 6 – OBJ 2.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1) Apresentação dos diversos módulos que constam do programa da disciplina (Métodos Pedagógicos: Exposição; Explicação; Diálogo; Interrogação; Demonstração; Audiovisuais);
2) Aplicação a casos de estudo concretos / problemas laboratoriais com supervisão pelo professor (Métodos Pedagógicos: Trabalhos em Grupo, em Equipa e de Projeto; Estudo de Casos).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1) Presentation of syllabus modules;
2) Applications to benchmark case studies / laboratory problems supervised by the professor.

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

Os métodos de ensino (ME), na sua aplicação conjunta, conjugados com a metodologia de avaliação, permitem efetuar exposições, quer do docente, quer dos discentes, sobre as diferentes matérias (palestra, discussão dirigida, execução), associadas com os objetivos definidos (OBJ), as quais, independentemente da metodologia, serão objeto de síntese final pelo responsável da unidade curricular, como desenvolver competências que, em princípio não estariam associadas à tipologia da temática geral, como trabalho de equipa, comunicação, tecnologias de informação e da comunicação.
Os métodos utilizados potenciam, de igual maneira, a participação ativa dos discentes, balizada e conduzida pelo docente responsável, garantindo-se assim a transmissão metódica e rigorosa dos diferentes saberes.
A coerência entre as ME e os OBJ estabelecidos demonstra-se pelas relações identificadas: ME 1 – OBJ 1; ME 2 – OBJ 2.

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

Teaching methodologies (ME), combined with evaluation methodologies, allow the exposition of content (through lectures, directed discussions, execution) by either the teacher or the students. This approach promotes to develop social skills, such as teamwork, communication, information technology and communication.
The methods potentiate the active participation of students, framed and conducted by the professor, thus ensuring the methodical transmission of different and rigorous knowledge.
The coherence between teaching methodologies and Objectives (OBJ) is defined through the following relations: TM 1 – OBJ 1; TM 2 – OBJ 2.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ayala Botto, M. (2008). "Controlo de Sistemas". AEIST Press
Franklin, G., Powell, J., Emamo-Naeini, a. (1994). "Feedback Control of Dynamic Systems". Addison-Wesley.
Franklin, G., Powell, J., Workman, M. (1990). "Digital Control of Dynamic Systems". Addison-Wesley
Ogata, K. (2002). "Modern Control Engineering 4th Ed". Prentice-Hall International.

Mapa X - E361 - Segurança da Informação, dos Sistemas de Informação e Ciberdefesa / InfoSec and Cyber Defence

6.2.1.1. Unidade curricular:

E361 - Segurança da Informação, dos Sistemas de Informação e Ciberdefesa / InfoSec and Cyber Defence

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

José Carlos Lourenço Martins (45 TC)

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

NA.

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

1. Conceitos relacionados com Sistemas de informação e guerra de informação. 2 Funcionamento das redes de computadores. 3 Explicar SegInfoSICD. 4 Problemas típicos de SegInfoSICD. 5 SegInfoSICD nas organizações. 6 Identificar as principais dimensões, categorias e controlos de SegInfoSICD.
7. Fazer ao nível organizacional para resolver problemas de SegInfoSICD.
8. Modelar cenários de incidentes de SegInfoSICD.
9. Explicar alguns métodos de ataque físicos e de engenharia social.
10. Explcar alguns métodos de ataque à infraestrutura tecnológica de uma organização.
11. Explicar as principais metodologias para realizar testes de penetração.
12. Identificação e avaliação de riscos de SegInfoSICD.
13. Construção de políticas de SegInfoSICD.
14. Plano de auditorias de SegInfoSICD.
15. Plano de SegInfoSICD.
16. Criptografia e de estenografia.
17. Medidas de SegInfoSICD na ótica do utilizador.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Explain some of the key concepts used within the security of the information, information systems and cyber defense (eg, confidentiality, integrity, availability, threat, vulnerability).
S2: Characterize the main attack vectors of a possible opponent and explain the modeling methods of attack, by tree technique attack, data flow diagrams, and the general morphological analysis.
S3: Using methods of identification and evaluation of information security risk (eg, Microsoft method, ISO / IEC 27005).
S4: Explain some of the leading information security approaches of Information Systems and cyber defense to Organizational level (eg, ISO / IEC 27001, NIST 800-53, NATO).
S5: Building a policy and an information security plan.
S6: Identificar e analisar alguns dos principais problemas de segurança da informação, dos Sistemas de Informação e da ciberdefesa, e a sua possível solução.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Explicar alguns dos principais conceitos utilizados no âmbito da segurança da informações, dos Sistemas de Informação e da ciberdefesa (e.g., confidencialidade, integridade, disponibilidade, ameaça, vulnerabilidade).
CP2: Caraterizar os principais vetores de ataque de um possível adversário e explicar a modelação de métodos de ataque, através da técnica de árvores de ataque, dos diagramas de fluxos de dados e da análise morfológica geral.
CP3: Utilizar métodos de identificação e avaliação do risco de segurança da informação (e.g., método da Microsoft, ISO/IEC 27005).
CP4: Explicar algumas das principais abordagens de segurança da informação, dos Sistemas de Informação e de ciberdefesa ao nível Organizacional (e.g., ISO/IEC 27001, NIST 800-53, NATO).
CP5: Construir uma política e um plano de segurança da informação.
CP6: Identificar e analisar alguns dos principais problemas de segurança da informação, dos Sistemas de Informação e da ciberdefesa, e a sua possível solução.

6.2.1.5. Syllabus:

CP1: explain key concepts used in the field of information security, Information systems and Cyber Defence (e.g., confidentiality, integrity, availability, threat, vulnerability).
CP2: Identify the main attack vectors of a possible opponent and explain the modeling of methods of attack, through the technique of attack trees, data flow diagrams and general morphological analysis.
CP3: To use methods to identification and risk assessment of information security (e.g., Microsoft's method, ISO/IEC 27005).
CP4: Explain some of the main approaches to information security Information systems and cyber defence to the Organizational level (e.g., ISO/IEC 27001, NIST 800-53, NATO).
CP5: Build a policy and information security plan.
CP6: identify and analyze some of the main problems of information security, Information systems and Cyber Defence

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

Objetivos da UC - Conteúdos Programáticos
Objetivo 1 - Sessão 1
Objetivo 2 - Sessão 10
Objetivo 3 - Sessão 4
Objetivo 4 - Sessão 3, 4, 8, 9 e 10

Objetivo 5 - Sessão 2
Objetivo 6 - Sessão 3
Objetivo 7 - Sessão 3, 4, 8, 9 e 10
Objetivo 8 - Sessão 4
Objetivo 9 - Sessão 8, 9
Objetivo 10 - Sessão 10
Objetivo 11 - Sessão 14 e 15
Objetivo 12 - Sessão 5 e 7
Objetivo 13 - Sessão 6
Objetivo 14 - Sessão 6
Objetivo 15 - Sessão 6
Objetivo 16 - Sessão 11 e 12
Objetivo 17 - Sessão 13

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Objective 1 Session 1
Objective 2 Session 10
Objective 3 Session 4
Objective 4 Session 3, 4, 8, 9 and 10
Objective 5 Session 2
Objective 6 Session 3
Objective 7 Session 3, 4, 8, 9 and 10
Objective 8 Session 4
Objective 9 Session 8, 9
Objective 10 Session 10
Objective 11 Session 14:15
Objective 12 Session 5:07
Objective 13 Session 6
Objective 14 Session 6
Objective 15 Session 6
Objective 16 Session 11:12
Objective 17 Session 13

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
a. O ensino tem uma orientação essencialmente prática, com o recurso sempre que pertinente ao estudo de casos concretos e em cuja discussão será solicitada a participação dos discentes.
b. Exposição teórica complementada com a realização de trabalhos práticos, sempre que possível em laboratório.
c. O ensino baseia – se fundamentalmente nos seguintes aspetos:
- O método pedagógico utilizado é o afirmativo / expositivo e demonstrativo.
- As técnicas pedagógicas utilizadas são a demonstração, os casos de estudo, a discussão de grupos e a simulação.
- As aulas serão teóricas – práticas com a duração de três horas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
a. The school has an essentially practical guidance, with recourse where appropriate to the study of individual cases and in whose discussion will be required the participation of students.
b. Lectures complemented with practical work wherever possible in the laboratory.
c. The teaching is based - is mainly in the following aspects:
- The teaching method used is the so / expository and demonstrative.
- The teaching techniques used are the demonstration, case studies, discussion groups and simulation.
- Classes will be theoretical - practical lasting three hours.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Utilizam-se métodos expositivos para desenvolver assuntos teóricos oralmente. No caso da implementação de tecnologias de segurança, utilizam-se métodos demonstrativos. Em ambos os métodos utilizam-se perguntas de controlo para auxiliar o discente a descobrir a solução e a mais facilmente memorizar uma possível solução para o problema. As técnicas mais utilizadas são a discussão de grupo (e.g., escolher os melhores controlos de segurança a implementar para mitigar um risco), a simulação (e.g., identificar cenários de incidentes de segurança da informação) e por fim a análise de Estudo de Casos (e.g., ciberataque à Estónia em 2007).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Expository methods are used to develop theoretical issues orally. In the case of implementing security technologies are used demonstrative methods. In both methods of control are used to assist the student questions to find out the solution and more easily memorize a possible solution to the problem. The most

commonly used techniques are the group discussion (eg, choose the best security controls to be implemented to mitigate risk), simulation (eg, identify scenarios of information security incidents) and finally the Case Study analysis (eg, cyber attack on Estonia in 2007).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Andress, J., & Winterfeld, S. (2011). Cyber warfare: Techniques, tactics and tools for security practitioners. Boston: Syngress Media Inc.
Bosworth, S., Kabay, M. E. & Whyne, E. (2009). Computer security handbook (5th ed.), (vol. I, II). New Jersey: Wiley.
Carr, J. (2012). Inside cyber warfare (2nd ed.). Sebastopol: O´Reilly.
Correia, M. P. & Sousa, P. J. (2010). Segurança no software. Lisboa: FCA / Lidel.

Mapa X - H221 - Introdução à Metodologia da Comunicação / Introduction to communication methodology

6.2.1.1. Unidade curricular:

H221 - Introdução à Metodologia da Comunicação / Introduction to communication methodology

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

Ana Maria Carapelho Romão Leston Bandeira (30 TC)

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

NA.

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

Pretende-se incentivar a valorização pessoal, desenvolver as competências de raciocínio crítico, de raciocínio analítico e pensamento criativo (dimensão cognitiva), de trabalho de equipa (dimensão da liderança) e de comunicação (dimensão de liderança/influência). O planeamento da UC, metodologia de ensino e métodos de avaliação, pretende alcançar os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1 – Aperfeiçoar a expressão escrita e oral, atendendo aos fatores linguísticos, pragmáticos e estilísticos;
OA2 – Desenvolver capacidades de pesquisa para selecionar, tratar e utilizar informação;
OA3 – Identificar os mecanismos do processo de comunicação e as suas condições de eficácia, para interagir eficazmente com outros interlocutores em situações diversificadas;
OA4 - Usar a criatividade e o rigor intelectual na planificação, redação, apresentação e discussão de trabalhos académicos, bem como em outras ocasiões de comunicação em público.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

OA1-improve written and oral expression, taking into account the linguistic, stylistic and pragmatic factors;
OA2-Develop search capabilities to select, process and use information;
OA3 – Identify the mechanisms of the communication process and their effectiveness, to interact effectively with other interlocutors in diverse situations;
OA4-Use creativity and intellectual rigour in planning , writing, presentation and discussion of academic work, as well as on other occasions in public communication.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 – Noções de textualidade
CP2 – Técnicas para elaborar relatórios e projetos
CP3 - O processo de comunicação
CP4 - Técnicas de apresentação em público

6.2.1.5. Syllabus:

PC1 – Notions of textuality
PC2 – Techniques and procedures for writing scientific papers
PC3– The communication process
PC4– Presentation skills in public speaking

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

CP1 – OA1
CP2 – OA1; OA2
CP3 – OA1; OA3;
CP4 – OA4; 0A1

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
PC1 – LO1 (Learning Objective 1)
PC2 – LO1; LO2
PC3 – LO1; LO2; LO3;
PC4 – LO4, LO1

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Os métodos de ensino incluem aulas de exposição (lição), maioritariamente com recurso a apoios audiovisuais; discussão dirigida, exposições orais efetuadas pelos alunos e exercícios de vários tipos (ex. resolução de casos práticos/problemas).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The teaching methods include lectures, directed discussion, oral presentations made by the students, and exercises of various types (e.g. resolution of practical cases / problems).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Exposição (lição): AO, 1,2,3,4,
Discussão dirigida: AO 3,4,
Exposição oral dos alunos: AO1, 4
Exercícios: AO1,2,3,4

O método de ensino articula a exposição teórica com a prática. As componentes expositivas destinam-se especialmente a apresentar as referências teóricas e operacionais subjacentes às aplicações práticas e, procurarão incentivar a participação dos alunos através da discussão orientada. As componentes práticas compreendem múltiplas atividades destinadas a aplicar e exercitar os conhecimentos que integram o conteúdo do programa, procurando, simultaneamente, implicar os alunos no seu processo de aprendizagem, dando-lhes os instrumentos necessários para autoavaliarem o seu êxito ou falhas e por essa via adquirirem níveis sucessivos de autonomia, responsabilização e sentido de valorização pessoal.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Lectures: LO1,2,3,4,
Oriented discussions: LO 3, 4,
Oral presentations: LO1,4
Exercises: LO1,2,3,4

The teaching methodologies articulate the theoretical exposition with practice. Expositions components are specially designed to provide the theoretical and operational references underlying the applications. The practical components encompass multiple activities, looking simultaneously to involve students in their learning process; by giving them the necessary tools to auto assess their success or failure and achieve successive levels of autonomy and responsibility.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
a. Bibliografia Obrigatória
Andrade, P. (1995). Metodologia da comunicação. Lisboa: Serviços Gráficos da Academia Militar.
Campbell, J. (1993). Técnicas de expressão oral. Lisboa: Editorial Presença.
Rego, A. (1999). A Comunicação nas organizações. Lisboa, Edições Sílabo.
b. Bibliografia Complementar
Fernandes, C. (2003). Resumir é fácil. Lisboa: Plátano Editora.
Fernandes, C. (2004). Argumentar é fácil. Lisboa: Plátano Editora.
Madeira, A. C., Abreu, M. M. (2004). Comunicar em ciência. Lisboa: Escolar Editora
Nascimento, Z., Pinto, J. M. de C. (2003), A Dinâmica da escrita. Como escrever com êxito. Lisboa: Plátano editora.

Mapa X - I112 - Inglês II / English II

6.2.1.1. Unidade curricular:
I112 - Inglês II / English II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Florbela Henriques Balão Raabe (30 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Isabel Maria Henriques Caetano (15 TC)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1 – Reconhecer e utilizar vocabulário relacionado com a carreira militar
OA2 – vocabulário relacionado com o treino do pelotão.
OA3 – Descrever a organização de um batalhão e utilizar vocabulário relacionado
OA4 – Vocabulário relacionado com a carreira de tiro.
OA5 – Vocabulário relacionado a rotina militar; regulamento e regras.
OA6 – Vocabulário relacionado com o planeamento de operações aéreas e de forças especiais.
OA7 – Vocabulário relacionado com exercícios militares; recursos numa unidade militar.
OA8 – Vocabulário com a descrição de sintomas, doenças e primeiros socorros.
OA9 – Vocabulário relacionado com operações de manutenção da paz; pontos de controlo de veículos.
OA10 – Reconhecer, explicar, utilizar vocabulário relacionado com funções e responsabilidades dos engenheiros militares.
AO11 – Reconhecer e utilizar vocabulário comum utilizado na área de engenharia.
AO12 – Aplicar conhecimentos adquiridos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA1 - Recognize and use vocabulary of NATO.
OA2 - Identify and use vocabulary related to the physical condition.
OA3 - Vocabulary related to military exercises: maps and terrain features; missions tactics, coordination,
OA4 - Vocabulary related to peacekeeping operations; mines and demining.
OA5 - Vocabulary related to functions at the headquarters of the United Nations; parts of the gun; alert levels; security measures.
OA6 - Vocabulary related to the military convoys; humanitarian aid; military escort; language in radio communications.
OA7 - Vocabulary related to patrol: uniforms and equipment, briefings; Rules of Engagement; Description of situations and crowds, patrol missions, PROTECTION.
OA8 - Apply acquired knowledge.
AO9 - Compose different types of military-oriented texts

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
SC 1 – The Parachute Regiment – Military bases, training, army ranks.
SC 2 – The Battalion – Range day, safety range.
SC 3 – March or die – Military routines; rules and regulations; airborne operations; special operations.
SC 4 – Fearless warrior – Military exercises; locations on a base.
SC 5 – Combat search and rescue – Injuries and first aid.
SC 6 – Lessons learned – Peace support operations; vehicle checkpoints.
SC 7 – Tasks and responsibilities of military engineers.
SC 8 – Engineering texts.

6.2.1.5. Syllabus:
SC 1 – The Parachute Regiment – Military bases, training, army ranks.
SC 2 – The Battalion – Range day, safety range.
SC 3 – March or die – Military routines; rules and regulations; airborne operations; special operations.
SC 4 – Fearless warrior – Military exercises; locations on a base.
SC 5 – Combat search and rescue – Injuries and first aid.
SC 6 – Lessons learned – Peace support operations; vehicle checkpoints.
SC 7 – Tasks and responsibilities of military engineers.
SC 8 – Engineering texts.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 – OA1, OA2.
CP2 – OA3.
CP3 – OA4, OA5, OA6.
CP4 – OA7.
CP5 – OA8.
CP6 – OA9.
CP7 – OA10.
CP8 – OA11.

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

SC1 – LO1, LO2.
SC2 – LO3.
SC3 – LO4, LO5, LO6.
SC4 – LO7.
SC5 – LO8.
SC6 – LO9.
SC7 – LO10.
SC8 – LO11.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
ME1 – Método comunicativo.
*ME2 – Exposição/apresentação oral feita pelos alunos.**
ME3 – Execução (inclui demonstração/simulação).
ME4 – Discussão dirigida.
Na utilização dos métodos acima descritos, far-se-á recurso às seguintes ferramentas para:
- a compreensão da língua falada (Listening) : audição de entrevistas, diálogos, conversas telefónicas, briefings;
- a prática da expressão oral (Speaking): realização de actividades de brainstorming, debates, entrevistas, apresentação de trabalhos individuais ou em pares, simulações (roleplay) guiadas;
- a prática de compreensão da língua escrita (Reading): leitura de textos, fichas, gráficos, diálogos e entrevistas;
- a prática da expressão escrita (Writing): redacção de textos temáticos, diálogos e entrevistas, relatórios, descrições.
** Todas as exposições dos alunos serão seguidas de uma discussão sobre o tópico apresentado.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
LM1 – Communicative Method
*LM2 – Oral presentations carried out by students.**
LM3 – Task-oriented exercises (including demonstrations and simulations)
LM4 – Guided classroom discussion
The above mentioned methods include the following tools:
- for Listening skills: interviews; dialogues; telephone conversations, military briefings.
- for Speaking skills: brainstorming, class debates; interviews, individual and pair work presentations; role-play
on task processing: finding information; discussing and agreeing on priorities; deciding on a course of action;
leadership decisions.
– for Reading skills: several types of text: notes; memos; interviews; dialogues; news.
– for Writing skills: descriptions; notes; interviews; dialogues; essays; reports, briefings.
** Every oral presentation carried out by students will be followed by a classroom discussion on the presented*
theme.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
ME1 – OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9, OA10, OA11.
ME2 – OA12.
ME3 – OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9, OA10, OA11.
ME4 – OA12.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
LM1 – LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9, LO10, LO11.
LM2 – LO12.
LM3 – LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9, LO10, LO11.
LM4 – LO12.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- MELLOR-CLARK, Simon e Yvonne Baker de Altamirano, Campaign 2, Student's Book – English for the Military, Macmillan, 2006.
- MELLOR-CLARK, Simon e Yvonne Baker de Altamirano, Campaign 2, Workbook – English for the Military, Macmillan, 2006.
- BOWYER, Richard, Campaign – Dictionary of Military Terms, Macmillan, 2004.
- Colectânea de exercícios e textos de carácter geral e militar.
- LLOYD, Charles e Frazier James A, Career Paths: Engineering, Express Publishing, 2010.
- UNITED STATES ARMY – Field Manual (2011) – 3-34 "Engineer Operations" (Extratos).

Mapa X - M111 - Organização Militar / Military organization

6.2.1.1. Unidade curricular:
M111 - Organização Militar / Military organization

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Mário Manuel Queiroga Pereira (45 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1 – Identificar e explicar o corpo conceptual atinente às noções fundamentais de Segurança e Defesa e a identificação das diversas organizações, nomeadamente:
Segurança e Defesa Nacional; a Organização Superior de Defesa Nacional;
A finalidade e as características das Forças Armadas; a Organização Superior das Forças Armadas e suas missões; a
Cadeia de Comando e Estrutura do Exército, da Marinha, da Força Aérea e da Guarda Nacional Republicana.
OA2 – Explicar e relacionar as relações de comando e de apoio;
OA3 – Habilitar os alunos com noções fundamentais no âmbito das operações terrestres, nomeadamente: finalidade,
aplicabilidade e necessidade da utilização das abreviaturas militares; regras para a formação de abreviaturas.
Finalidade, aplicabilidade e necessidade da utilização dos sinais militares; gráficos táticos, medidas de coordenação e
controlo.
OA4 – Explicar e distinguir conceitos base das grandes unidades.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA1 - Identify and explain the notions of security and defense and the identification of several organizations.
OA2 - Explain the relationships of command and support;
OA3 - Fundamental notions within the terrestrial operations, including: purpose, applicability and need for the use of military abbreviations; rules for the formation of abbreviations. Purpose, applicability and need for the use of the military signals; tactical graphics, coordination measures and
control.
OA4 - Explain and distinguish basic concepts of large units.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conteúdos Programáticos (CP):
CP1 – A Segurança e Defesa Nacional
CP2 – Defesa Nacional e Forças Armadas
CP3 – Organização Superior das Forças Armadas
CP4 – Missões das Forças Armadas
CP5 – As Forças Armadas e a Segurança Interna
CP6 – Recrutamento e Serviço Militar. Mobilização e Desmobilização
CP7 – O Sistema de Forças
CP8 – O Exército Português
CP9 – A Marinha Portuguesa
CP10 – A Força Aérea Portuguesa
CP11 – A Guarda Nacional Republicana
CP12 – O Estado-Maior General das Forças Armadas
CP14 – Abreviaturas Militares
CP15 – Sinais Convencionais
CP16 – Sinais Tácticos – Medidas de Coordenação e Controlo
CP17 – Relações de Comando
CP18 – Relações de Apoio

6.2.1.5. Syllabus:
CP1 - The National Security and Defence
CP2 - National Defence and Armed Forces
CP3 - Superior Organization of the Armed Forces
CP4 - Missions of the Armed Forces

CP5 - The Armed Forces and Internal Security
CP6 - Recruiting and Military Service. Mobilization and Demobilization
CP7 - The System of Forces
CP8 - The Portuguese Army
CP9 - The Portuguese Navy
CP10 - A Portuguese Air Force
CP11 - The National Guard
CP12 - The General Staff of the Armed Forces
CP14 - Military Abbreviations
CP15 - Conventional Signs
CP16 - Tactical Signals - Coordination and Control Measures
CP17 - Command Relationships
CP18 - Relations Support

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 - The National Security and Defence
CP2 - National Defence and Armed Forces
CP3 - Superior Organization of the Armed Forces
CP4 - Missions of the Armed Forces
CP5 - The Armed Forces and Internal Security
CP6 - Recruiting and Military Service. Mobilization and Demobilization
CP7 - The System of Forces
CP8 - The Portuguese Army
CP9 - The Portuguese Navy
CP10 - A Portuguese Air Force
CP11 - The National Guard
CP12 - The General Staff of the Armed Forces
CP14 - Military Abbreviations
CP15 - Conventional Signs
CP16 - Tactical Signals - Coordination and Control Measures
CP17 - Command Relationships
CP18 - Relations Support

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
CP1 – OA1, OA2, OA3, OA4;
CP2; CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8; – OA1, OA3;
CP9, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14; – AO1;
CP15; CP16; CP17 – OA3;
CP18; CP19 – OA2.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Consoante a natureza da matéria, a metodologia de ensino privilegiada será o método da lição/palestra, da discussão dirigida ou da descoberta guiada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Depending on the nature of the matter, the teaching methodology will be the prime method of lesson / lecture, discussion directed or guided discovery.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Lição: OA 1, 2, 3, 4.
A coerência que se pretende demonstrar reforça-se, quer com a utilização dos instrumentos de avaliação, quer com o estipulado no planeamento da própria Unidade Curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Lesson: OA 1, 2, 3, 4.
The consistency that we want to show is reinforced either with the use of assessment tools, either with the requirements of planning the course itself.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Constituição da Republica Portuguesa
Lei nº44/86, de 30 de Setembro
Lei nº 1-B/2009 e Lei nº 5/2014 (Lei da Defesa Nacional e das Forças Armadas).
Lei nº 1-A/2009 de 07 de Julho e Lei nº 6/2014, de 1 de Setembro (LOBOFA).

Dec. Lei nº 185/2014 (Lei Orgânica da Marinha).
Dec. Lei nº 187/2014 (Lei Orgânica da Força Aérea).
Resolução de Conselhos de Ministros nº19/2013 (Conceito Estratégico de Defesa Nacional).
Dec. Lei nº 186/2014 (Lei Orgânica do Exército).
Despacho nº132 / CEME / 2006.
Lei nº60/07 (Lei Orgânica da GNR)
Lei nº53/08 (Lei de Segurança Interna)
EME (1987). Regulamento de Campanha Operações, RC 130 - 1
EP (2005), Regulamento de Campanha Operações, Exército.
EP (2006), Regulamento de Campanha Informações, Exército.
EP (2007). Planeamento Tático e Tomada de Decisão, PDE 5-00.
EP (2010). Abreviaturas Militares, PDE 0-18-00, Exército Português, Lisboa.
EP (2010). Sinais Convencionais Militares, PDE 0-19-00, Exército Português, Lisboa.

Mapa X - M132 - Tática Geral e Operações Militares II / Tactics and Military Operations II

6.2.1.1. Unidade curricular:
M132 - Tática Geral e Operações Militares II / Tactics and Military Operations II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Nuno Correia Barrento de Lemos Pires (45 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1 – Analisar e estabelecer a necessária inter-relação entre os vários conceitos inerentes à caraterização, planeamento e emprego das informações militares bem como a capacidade de compreensão sistemática das informações militares
OA2 – Identificar e explicar os Fundamentos das Operações Ofensivas, bem como a sua tipologia.
OA3 – Reconhecer e identificar a Doutrina Defensiva do Inimigo Genérico Tipo A.
OA4 – Identificar e explicar os Fundamentos das Operações Defensivas, bem como a sua tipologia.
OA5 – Reconhecer e identificar a Doutrina Ofensiva do Inimigo Genérico Tipo A.
OA6 – Identificar e explicar Operações de Estabilização, interpretando as finalidades, princípios e tarefas primárias que regem este tipo de operações.
OA7 – Identificar Operações Apoio Civil, interpretando as finalidades, princípios e tarefas primárias que regem este tipo de operações.
OA8 – Identificar e explicar as diferentes Tarefas de Transição.
OA9 – Identificar Operações com capacidades específicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA1 - Establish interrelationship between the various concepts related to the characterization, planning and employment of military intelligence and the ability of systematic understanding of military intelligence
OA2 - Identify and explain the fundamentals of offensive operations as well as its type.
OA3 - Recognize and identify the Doctrine defensive Enemy Generic Type A.
OA4 - Identify and explain the Fundamentals of Defensive Operations, as well as its type.
OA5 - Recognize and identify the offensive doctrine of the enemy Generic Type A.
OA6 - Identify and explain Stabilization Operations, interpreting the purposes, principles and primary tasks governing such operations.
OA7 - Identify Operations Civil Support, interpreting the purposes, principles and primary tasks governing such operations.
OA8 - Identify and explain the different Task Transition.
OA9 - Identify operations with specific skills.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conteúdos Programáticos (CP)
CP1 – Informações Militares
CP2 – Operações Ofensivas
CP3 – Operações Defensivas
CP4 – Operações de Estabilização
CP5 – Operações de Apoio Civil
CP6 – Tarefas de Transição
CP7 – Operações com capacidades específicas

6.2.1.5. Syllabus:

PC1 – Presentation and guidance. International Relations, International Political System, …
PC2 – The Asia-pacific realm,…
PC3 – The dynamics of Russian politics,…

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

CP1 – OA1
CP2 – OA2; OA5
CP3 – OA3; OA4
CP4 – OA3; OA5; OA6
CP5 – OA7
CP6 – OA8
CP7 – OA9

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

PC1 – LO1; LO2
PC2 – LO3
PC3 – LO4; LO5
PC4 – LO4; LO5;LO6
PC5 – LO6
PC6 – LO7
PC7 – LO8
PC8 – LO8
PC9 – LO9

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Consoante a natureza da matéria, a metodologia de ensino privilegiada será o método da lição/palestra, da discussão dirigida ou da descoberta guiada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Depending on the syllabus, the main teaching method will be lesson/lecture, of the oriented or guided discussion.

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

Lição: OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.
Discussão dirigida: OA 3, 6 e 8
Descoberta guiada: OA 9
A coerência que se pretende demonstrar reforça-se, quer com a utilização dos instrumentos de avaliação, quer com o estipulado no planeamento da própria Unidade Curricular.

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

Oriented discussions: LO 1, 2,..
Oral presentations: LO 2,..
The intended coherence demonstration is reinforced, with the use of assessment instruments and the planning terms concerning to the Curricular Unit.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BARRENTO, António Eduardo Q. M. (1991). Reflexões sobre Temas Militares. IAEM, Lisboa.
CALÇADA, José Carlos F. A. (1998). Elementos de Táctica. Contributo para uma Teoria Geral, IAEM, Lisboa.
EME (1987). Regulamento de Campanha Operações, RC 130 - 1, Estado-Maior do Exército, Lisboa.
EP (2005), Regulamento de Campanha Operações, Exército Português, Lisboa. EP (2006), Regulamento de Campanha Informações (projecto), Exército Português, Lisboa.
EP (2007). Planeamento Táctico e Tomada de Decisão, PDE 5-00, Comando de Instrução e Doutrina, Exército Português, Évora.
EP (2012), Operações, PDE 3-00, Exército Português, Lisboa.
HUBIN, Guy (2003). Perspectives Tactiques, Economica, Paris.
LEONHARD, Robert (1991). The Art of Maneuver. Maneuver-Warfare theory and Airland Battle, Presidio, Novato.

Mapa X - M145 - Tática do Serviço de Material/Ordnance Tactics

6.2.1.1. Unidade curricular:
M145 - Tática do Serviço de Material/Ordnance Tactics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António José dos Santos Martins (15 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Manuel José Silva Neves Morgado (30 TC)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1 - Reconhecer os requisitos necessários para implementar a Área de Apoio de Serviços (AApSvç) duma Unidade tipo Brigada;
OA2 - Conhecer o BApSvc orgânico de uma Brigada Independente;
OA3 - Conhecer a CMan orgânica do BApSvc;
OA4 - Ser capaz de aplicar o processo de planeamento tático e tomada de decisão, iniciado ao nível do BApSvc e finalizado ao nível da CMan e seus pelotões, nomeadamente:
- Planear e executar o emprego tático e técnico da CMan (e seus pelotões) em campanha;
- Planear e executar a implantação dos órgãos de apoio de serviços da CMan na área de apoio de serviços;
- Articular o apoio logístico prestado pela CMan com os trens das Pequenas Unidades;
- Planear, preparar e executar medidas de segurança e defesa da CMan na área de apoio de serviços;
OA5 - Caracterizar o Apoio Logístico às Forças Nacionais Destacadas em missão OTAN e ONU;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
LO1 - Recognize the requirements for implementing the Brigade Support Area (BSA);
LO2 - Know the BSA composition of an Independent Brigade;
LO3 - Know the Maintenance Company composition at the BSA;
LO4 - Being able to apply the tactical planning process and decision making, starting at the BSA level and ending at the platoons of maintenance company level, namely:
- Plan and execute the Maintenance Company employment (tactical and technical) at operational level;
- Plan and execute the Maintenance Company layout at BSA;
- Articulate the logistical support conducted by Maintenance Company to the maintenance teams of combat units;
- Plan, prepare and implement security and defense measures in the Maintenance Company area;
L05 – The logistic support in the deployed armed forces during NATO and UN missions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 – Bases Gerais do Sistema Logístico do Exército;
CP2 – O Serviço de Material. Organização, funcionamento e responsabilidades logísticas. Recursos Humanos e Materiais;
CP3 – Reabastecimento. O ciclo de vida do material. Reabastecimento de artigos com e sem movimento de carga;
CP4 – Manutenção. Responsabilidades do Serviço de Material. Manutenção de Base, Intermédia e de Unidade. O reforço de capacidade de manutenção às U/E/O como responsabilidade do Serviço de Material;
CP5 – Organização de Campanha.
a. Brigada Mecanizada, Batalhão de Apoio de Serviços.
b. Área de Apoio de Serviços da Brigada Independente.
c. Batalhão de Apoio de Serviços, Companhia de Manutenção.
d. Emprego tático (reconhecimentos e deslocamentos para operações, instalação, segurança local, proteção da área da retaguarda) e emprego técnico;
e. Temas Táticos: Emprego tático e técnico da Companhia de Manutenção em operações ofensivas, defensivas e de estabilização/resposta a crises.

6.2.1.5. Syllabus:
PC1 - General Basis of the Army Logistics System;
PC2 - The Ordnance Service. Organization, operation and logistic mission. Human and Material Resources;
PC3 - Replenishment. The life cycle of the material. Supplying items with and without registration;
PC4 - Maintenance. Mission of the Ordnance Service. The different levels of maintenance support;
PC5 – Structure at Campaign environment .
a. The Mechanized Brigade. Service Support Battalion.
b. Brigade Support Area.
c. Brigade Support Battalion, Maintenance Company.
d. Tactical employment (reconnaissance and movements, select a site, security and protection measures of the site) and technical employment;

e. Tactical subjects: Tactical and Technical Employment of the Maintenance Company in offensive operations, defensive and stabilization / crisis response.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 – OA1; OA2; OA3; 0A4; OA5.
CP2 – OA1; OA2; OA3; OA5.
CP3 – OA1; OA2.
CP4 – OA1;OA2.
CP5 – OA1; OA2; OA3; OA4; OA5.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
PC1 – LO1; LO2; LO3; LO4; LO5.
PC2 – LO1; LO2; LO3; LO5.
PC3 – LO1; LO2.
PC4 – LO1;LO2.
PC5 – LO1; LO2; LO3; LO4; LO5.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Relativamente à metodologia de ensino, serão privilegiados os métodos da lição, da palestra e da discussão dirigida.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Concerning with the teaching methodology will be privileged the lesson, the lecture and oriented debate methods.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Lição: OA1, OA2, OA3, OA4, OA5.
Palestra: OA5.
Discussão dirigida: OA1, OA4.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Lesson: LO1, LO2, LO3, LO4, LO5.
Lecture: LO5.
Oriented debate: LO1, LO4.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
a. Bibliografia Obrigatória
Manual de Apoio Logístico – Instituto de Estudos Superiores Militares
Regulamento de Campanha – Batalhão de Apoio de Serviços – EME
Regulamento de Campanha – Companhia de Manutenção do BApSvc –MC 150 – 11 - EME
Regulamento de Campanha – Companhia de Reabastecimento e Transporte - EME
Regulamento de Campanha – Operações – RC 130 – 1 Vol I e II – EME
Logística das Grandes Unidades – ME 60 – 30 - 00 – IAEM
Logística das Pequenas Unidades – ME 3100 – IAEM
Logística – Noções Gerais – ME 60 – 10 - 00 – IAEM
Bases Gerais do Sistema Logístico do Exército (1990) MC 120 – 1
Técnica de Estado Maior – 4ª Rep – ME 60 - 20 – 00 – IAEM

b. Bibliografia Complementar/Other bibliography
Land Force Tactical Doctrine ATP -35 (B)
Allied Joint Operations Doctrine AJP – 1(B), September 1997
FM 100 – 5 Operations (14JUN93)
FM 3 -0 Operations (14JUN01)
Apoio Logístico ao Sistema de Forças Nacional NC 60 – 50 – 10 – IAEM

Mapa X - M221 - Elementos de Armamento / Weaponry elements

6.2.1.1. Unidade curricular:
M221 - Elementos de Armamento / Weaponry elements

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

Celso Jorge Pereira Freilão Braz (30 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Ricardo Alexandre de Almeida Gomes Cristo (15 TC)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Os Objetivos gerais no final da frequência será dotar os alunos com capacidades para identificar, classificar e operar em segurança armamento, em diversas circunstância ou situações profissionais, através dos Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1 – Explicar e discutir conceitos sobre operar armas de fogo com segurança.
OA2 – Enunciar e descrever a divisão e classificação das armas
OA3 – Explicar e discutir a evolução do Armamento
OA4 – Explicar e discutir conceitos relacionados com o funcionamento das Armas
OA5 – Enunciar as condições que devem satisfazer as armas mão e de fogo
OA6 – Descrever a organização de uma arma de fogo ordinária
OA7 – Descrever a organização, o funcionamento dos revólveres
OA8 – Caracterizar armas de fogo semi-automáticas e automáticas
OA9 – Identificar os diferentes tipos de automatismos
OA10 – Enunciar a organização e funcionamento das Granadas e Munições
OA11 – Caracterizar as Armas Bullpup
OA12 – Caracterizar as Armas de letalidade reduzida

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The general goal at the end of the frequency will be to give students the ability to identify, to classify and to safely operate any weapons in any circumstance or professional situations, by the Learning Objectives (LO):
LO1-Outline the concepts how to operate safely firearms
LO2-Describe the division and classification of weapons
LO3-Describe the evolution of Weapons
LO4-Explain and discuss concepts related to the operation of Arms
LO5-Describe the conditions that fulfill hand weapons and fire guns
LO6-Know the organization and the overall functioning of ordinary fire arms
LO7-Know the organization and the overall operation of revolvers
LO8-Characterize semi-automatic and automatic firearms
LO8-Identify the different types of automation
LO9-Characterize Low Lethality weapon, Bullpup and Shotguns
LO10-Enunciate the organization and functioning of grenades and Ammunition
OA 11 - Characterize the Bullpup Weapons
OA12 - characterize the reduced lethality weapons

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1- Operar armas de fogo em segurança;
CP2- Divisão e classificação das armas;
CP3- Evolução histórica do armamento;
CP4- Caracteristicas das armas de mão;
CP5- Condições que devem obedecer as armas de fogo;
CP6-Organização e mecanismos das armas de projeção de fogo ordinárias;
CP7-Sistemas de funcionamento das armas ordinarias;
CP8-Organização e funcionamento das armas de projeção de fogo automaticas;
CP9- Sistemas de automatismos das armas automaticas;
CP10-Caracterizar Granadas;
CP11-Caracterizar Munições;
CP12-Caracterizar Sistemas tecnologicos aplicados ao Armamento.

6.2.1.5. Syllabus:
Syllabus (S):
S1-Operate firearms safely;
S2-Division and classification of weapons;
S3-Historical evolution of weaponry;
S4-Characteristics of handguns;
S5-Conditions which must be met firearms;
S6-Organization and mechanisms of ordinary fire projection weapons;
S7-Operating systems of ordinary weapons;
S8-Organization and operation of fire projection Automatic weapons;
S9-Systems of Automatic weapons;
S10-Characterize grenades;

S11-Characterize Ammunition;
S12-Characterize technological systems applied to the armament.

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

Os contéudos programaticos foram estruturados para garantir o desenvolvimento do conhecimento, aptidões e competencias definidas nos objetivos gerais de aprendizagem. Estes relacionam-se da seguinte forma:
CP1- OA1
CP2- OA2
CP3- OA3 e OA4
CP4- OA5
CP5- OA5
CP6 e CP7- OA6 e OA7
CP8 e CP9 - OA8 e OA9
CP10 e CP11 - OA10
CP12- OA11 e OA12

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

The contents have been structured to ensure the development of knowledge, skills and competencies defined in the general learning objectives.
These are related as follows:
S1-LO1;
S2-LO2;
S3-LO3 e LO4
S4- LO5
S5- LO5
S6 e S7- LO6 e LO7
S8 e S9 - LO8 e LO9
S10 e S11 - LO10
S12- LO11 e LO12

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino e aprendizagem combinam o ensino da lição, exposições orais efetuadas pelos alunos e execução de trabalhos práticos. O ensino da lição teórica destina-se a apresentar os principais conceitos, materiais e procedimentos lecionados. As componentes de exposição e práticas compreendem a montagem e desmontagem dos vários elementos e mecanismos das armas em particular das armas ordinárias e das armas automáticas. A componente prática culmina com a classificação de armas de fogo. A avaliação utiliza a escala de 1 a 20 valores. Como instrumentos de avaliação serão ponderados os seguintes: prova individual na forma escrita (85%), exposição oral e trabalhos práticos de grupo (10%) e participação em quantidade e em qualidade nas sessões (5%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Methods of teaching and learning combine teaching the lesson, oral presentations made by the students and implementing practical work. The teaching of theoretical lesson is intended to introduce the main concepts, materials and procedures taught. The components of exposure and practices include the assembly and disassembly of the various elements and mechanisms of ordinary and automatic weapons. The practical component culminates with the classification of firearms.
The evaluation uses a scale of 1 to 20 points. As assessment tools the following will be considered: individual event in written form (85%), oral presentations and group practical work (10%) and participation in quantity and quality in the sessions (5%).

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

Ensino da lição através de exposição teórica e discussão dirrigida:
-OA1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12
Ensino através de sessão prática:
- OA4, 6, 7, 8 e 9

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

Teaching the lesson through lecturing and directed discussion:
-LO1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.
Education through practical lesson:
-LO4, 6, 7, 8 e 9.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ABREU, Cor A. Marques – ARMAMENTO, VIATURAS BLINDADAS E TIRO , AM, 1976;
CHART, Chris, Small arms of WWII, 2001;
FORD, Roger, The world´s great handguns, Edição Brown Books, 1997;
HARTINK, A.E., The complete encyclopedia of pistol and revolvers, Grange books, 2000;
HARTINK, A.E., Enciclopédia de Rifles e Carabinas, Livros e livros, 2002;
HARTINK, A.E., The complete encyclopedia Automatic army rifles, Rebo publisher, 2004;
JONES, Richard D. - JANES, Infantry Weapons, 2005;
MYATT, Major F. MC,The illustred Encyclopedia of 19th century fire arms, tiger books, 1989;
PASCOA, Maj Armando , Armamento, Edições Infantaria, 1951;
PETERSON, Harold L., The book of the gun, Hamlyn publishing, 1963;
SANTOS, Coronel Rogério, UC M211 – Elementos de Armamento, AM, 2011;
SILVA, Cap Nunes da, Armas portáteis, metralhadoras e engenhos de acompanhamento, 8ªCadeira 1ºParte, EE, 1928;
SUPICE, Jim, Guns, Tajbooks, 2005.

Mapa X - M322 - Teoria Geral da Estratégia / Strategy Theory

6.2.1.1. Unidade curricular:

M322 - Teoria Geral da Estratégia / Strategy Theory

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

João Luís Rodrigues Leal (45 TC)

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

Ricardo Alexandre de Almeida Gomes Cristo (45 TC)
Rui Manuel Proença Bonita Velez (45 TC)

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

OA1 Reconhecer importância da disciplina
OA2 Explicar evolução do conceito Estratégia (E)
OA3 Definir E
OA4 Explicar inter.Política e a E
OA5 Relacionar E com Tática
OA6 Classificar divisões da E
OA7 Descrever fases do planeamento de ação estratégica
OA8 Explicar estrutura da direção estratégica
OA9 documentação associada ao «Planeamento Estratégico»
OA10 Caracterizar o CEDN
OA11 CEM
OA12 MIFA
OA13 Explicar dif entre E. Militar e E. Empresarial
OA14 Explicar dif entre «competição» e «conflito»
OA15 Distinguir as dif formas de coação
OA16 Explicar evolução conceito Guerra (G)
OA17 Definir G
OA18 Dif G de operação de imposição de paz
OA19 Paz e o valor das correntes pacifistas
OA20 Descrever desenvolvimento de uma crise internacional
AO21 Expor o pensamento de autores relacionados com a E e G, pelos alunos
AO22 aplicação dos ensinamentos de Guerras passadas, pelos alunos
AO23 Reconhecer novos atores guerra
AO24 Utilizar os conhecimentos âmbito da TGE, pelos alunos

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1 Recognize the importance of the discipline
LO2 Explain the Strategy (S) concept evolution
LO3 Define S
LO4 Explain the interactions between the Policy and S
LO5 Relate S and Tactic
LO6 Classify the divisions of S
LO7 Describe the phases of strategic action planning
LO8 Explain the structure of the strategic direction

LO9 List the Strategic Planning documentation
LO10 Characterize the NDSC
LO11 Characterize the MSC
LO12 Knowing the AFSM
LO13 Explain difference between S. and S. Military Business
LO14 Explain the difference between competition and conflict
LO15 Distinguish forms of coercion
LO16 Explain evolution War (W) concept
LO17 Define W
LO18 peace enforcement operation
LO19 Define Peace and currents pacifists
LO20 Describe the development model of an international crisis
LO21 Expose the thought of several authors related to S and W
LO21 Recognize the lessons of past wars
LO22 Recognize the actors in the war
LO23 Using the knowledge gained in S discipline

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 sobrevivência plano coletivo e individual
CP2 evolução conceito de estratégia
CP3 Conceito Estratégia segundo Couto e Dias
CP4 enquadrantes E
CP5 A tática e a E
CP6 Critérios de delimitação da E
CP7 Definição de obj; estudo de situação plan estratégico
CP8 Ao nível da E total; das E gerais; das E particulares ou sectoriais
CP9 CRP, LDN, LOBOFA, Programa do Governo, GOP; CEDN, CEM, MIFA, SFN e Dispositivo
CP10 Origem e responsabilidades de elab e de aprov (REA) do CEDN
CP11 Origem REA do CEM
CP12 Origem REA das MIFA
CP13 E Militar; da E Económica à E Empresarial;
CP14 hostilidade vs Regras
CP15 coação; tipos de coação
CP16 A evol conceito de Guerra (G)
CP17 guerra, origens e causas. conceitos de Couto e EME
CP18 Dif situações
CP19 Ausência emprego de coação militar. O Direito Internacional
CP20 fases Crise
CP21 Nota biográfica do autor;
CP22 Apresentar as G. (alunos);
CP23 Empresas militares, grupos terroristas
CP24 - Conf tema do trabalho de grupo

6.2.1.5. Syllabus:
CP1 Survival in the collective and individual level
CP2 Strategy (S) concept evolution
CP3 S concept according to Couto, Dias
CP4 S boundaries
CP5 Tactics and S
CP6 S Delimitation
CP7 Defining goals; strategic study situation; strategic planning
CP8 In terms of total S; general; private, sector
CP9 PRC, NDL, the Government Programme, GOP; NDSC, MSC, AFSM, NFS and Device
CP10 Origin and responsibilities for the preparation and approval (RPA) of NDSC
CP11 Origin RPA MSC
CP11 Origin RPA of AFSM
CP12 S and S Military; And to the Economic and Business;
CP13 Hostility vs. Rules
CP14 Definition, types of coercion
CP15 The evolution of the concept of War (W)
CP16 Origins and causes of W Couto and EME
CP17 Differentiate the two situations
CP18 Military coercion employment. International law
CP19 Crisis phases
CP20 Note about the author; text ideas relating it to S and W;
CP21 Present and describe W
CP22 Private military companies, terrorist groups
CP23As group theme

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

CP1 – OA1+OA27
CP2 – OA2+OA27
CP3 – OA3+OA27
CP4 – OA4+OA27
CP5 – OA5+OA27
CP6 – OA6+OA27
CP7 – OA7+OA27
CP8 – OA8+OA27
CP9 – OA9+OA27
CP10 – OA10+OA27
CP11 – OA11+OA27
CP12 – OA12+OA27
CP13 – OA13+OA27
CP14 – OA14+OA27
CP15 – OA15+OA27
CP16 – OA16+OA27
CP17 – OA17+OA27
CP18 – OA18+OA27
CP19 – OA19+OA27
CP20 – OA20+OA27
CP21 – OA21+OA27
CP22 – OA22+OA27
CP23 – OA23+OA27
CP24 – OA24+OA27
CP25 – OA25+OA27
CP26 – OA26+OA27
CP27 – OA27
CP28 – OA28+OA49
CP29 – OA29+OA49
CP30 – OA30+OA49
CP31 – OA31+OA49
CP32 – OA32+OA49
CP33 – OA33+OA49
CP34 – OA34+OA49
CP35 – OA35+OA49
CP36 – OA36+OA49
CP37 – OA37+OA49
CP38 – OA38+OA49
CP39 – OA39+OA49
CP40 – OA40+OA49
CP41 – OA41+OA49
CP42 – OA42+OA49
CP43 – OA43+OA49
CP44 – OA44+OA49
CP45 – OA45+OA49
CP47 – OA44+OA49
CP48 – OA45+OA49
CP49 – OA46+OA49
CP50 – OA47+OA49

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

CP1 – OA1+OA27
CP2 – OA2+OA27
CP3 – OA3+OA27
CP4 – OA4+OA27
CP5 – OA5+OA27
CP6 – OA6+OA27
CP7 – OA7+OA27
CP8 – OA8+OA27
CP9 – OA9+OA27
CP10 – OA10+OA27
CP11 – OA11+OA27
CP12 – OA12+OA27
CP13 – OA13+OA27
CP14 – OA14+OA27
CP15 – OA15+OA27
CP16 – OA16+OA27

CP17 – OA17+OA27
CP18 – OA18+OA27
CP19 – OA19+OA27
CP20 – OA20+OA27
CP21 – OA21+OA27
CP22 – OA22+OA27
CP23 – OA23+OA27
CP24 – OA24+OA27
CP25 – OA25+OA27
CP26 – OA26+OA27
CP27 – OA27
CP28 – OA28+OA49
CP29 – OA29+OA49
CP30 – OA30+OA49
CP31 – OA31+OA49
CP32 – OA32+OA49
CP33 – OA33+OA49
CP34 – OA34+OA49
CP35 – OA35+OA49
CP36 – OA36+OA49
CP37 – OA37+OA49
CP38 – OA38+OA49
CP39 – OA39+OA49
CP40 – OA40+OA49
CP41 – OA41+OA49
CP42 – OA42+OA49
CP43 – OA43+OA49
CP44 – OA44+OA49
CP45 – OA45+OA49
CP47 – OA44+OA49
CP48 – OA45+OA49
CP49 – OA46+OA49
CP50 – OA47+OA49

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Relativamente à metodologia de ensino, serão privilegiados os métodos da palestra, da discussão e do trabalho de grupo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Regarding teaching methodology, priority will be given to the methods of lecture, discussion and group work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Lição: OA1, OA2, OA3, OA4, OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15
Palestra: OA5, OA6, OA7, OA8, OA9
Discussão dirigida: OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Lesson: OA1, OA2, OA3, OA4, OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15
Presentation: OA5, OA6, OA7, OA8, OA9
Directed Discussion: OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
BARRENTO, António Eduardo Queiroz Martins (2010). Da Estratégia, Tribuna, Lisboa.
BEAUFRE, André (1965). Introduction à la Stratégie, Centre d'Études de Politique Étrangère, Paris.
CHALIAND, Gérard (1990). Anthologie Mondiale de la Stratégie, Editions Laffont, Paris.
COUTO, Abel Cabral (1988). Elementos de Estratégia, Vols. I e II, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa.
DIAS, Carlos Manuel Mendes (2010). Sobre a Guerra, Política, Estratégia e Táctica, Prefácio, Lisboa.
DIAS, Carlos Manuel Mendes (2012). "Estratégia – A Evolução do Conceito", in Vários, Estratégia, coordenação de Adriano Moreira e Pinto Ramalho, Volume XXI, Instituto Português da Conjuntura Estratégica
SACCHETTI, António Ferraz (1995). "Guerra e Paz na Perspectiva do Actual Sistema de Relações Internacionais", in Vários, Nação e Defesa, n.º 76, Instituto da Defesa Nacional, Lisboa, 15-41.
SANTOS, José Alberto Loureiro dos (1983). Incursões no Domínio da Estratégia, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Mapa X - N122 - Cálculo Diferencial e Integral II / Differential and Integral Calculus II

6.2.1.1. Unidade curricular:
N122 - Cálculo Diferencial e Integral II / Differential and Integral Calculus II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Sandra Cristina Amador Pinelas Ferreira da Silva (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral II tem como objectivo fornecer aos alunos uma ferramenta matemática que permita ao Cadete-Aluno lidar com os conceitos básicos de várias disciplinas dos cursos a que se destina. Nomeadamente, pretende-se atingir os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1. Limites e continuidade de funções escalares e vectoriais em Rn;
OA2. Diferenciabilidade em Rn;
OA3. Resolução de integrais em Rn.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA1. Limits and continuity of scalar and vector functions in Rn;
OA2. Differentiability in Rn;
OA3. Solving integrals in Rn.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1. Topologia e Continuidade de Funções em Rn. CP2. Cálculo Diferencial em Rn. CP3. Fórmula de Taylor e Extremos. CP4. Teoremas da Função Inversa e da Função Implícita. CP5. Variedades Diferenciais. CP6. Integrais Múltiplos. CP7. Integrais de Campos Escalares em Variedades. CP8. Integrais de Linha de Campos Vectoriais. CP9. Integrais de Campos Vectoriais em Variedades.

6.2.1.5. Syllabus:
CP1. Topology and Continuity Functions in Rn. CP2. Differential Calculus on Rn. CP3. Taylor formula and Extremes. CP4. Theorems Inverse Function and Implicit Function. CP5. Varieties Differentials. CP6. Multiple Integrals. CP7. Integrals of Scalar Fields on Manifofolds. CP8. Line Integrals of Vectorial Fields.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos da UC foram estruturados de acordo com os objectivos da mesma. Pretendeu-se garantir que todas as áreas de intervenção ou de ação dos futuros Oficiais de Engenharia Militar, resultassem de um encadeamento lógico considerando os objetivos definidos. Desta forma, os conteúdos foram adicionados ao programa da UC de uma forma integrada, de modo que os objectivos fossem cabalmente cumpridos. Nomeadamente temos:
OA1. – CP1
OA2. – CP2, CP3, CP4 e CP5
OA3. – CP6, CP7, CP8 e CP9

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The syllabus of UC was structured according to the objectives of the same. It was intended to ensure that all areas of intervention or action of future Officers Military Engineering resulted from a logical sequence considering the objectives defined. Thus, the contents were added to the program of UC in an integrated manner so that the targets were fully met. In particular we have:
OA1. – CP1
OA2. – CP2, CP3, CP4 e CP5
OA3. – CP6, CP7, CP8 e CP9

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Explicação dos conteúdos programáticos nas aulas teóricas com recurso a PowerPoint e apontamentos de suporte elaborados pelo docente. Serão apresentados vários exemplos para ilustrar a aplicabilidade da matéria teórica dada. Nas aulas práticas os alunos são convidados a resolver os exercícios no quadro e explicar os mesmos aos colegas de turma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Explanation of the syllabus in lectures using PowerPoint and notes the support prepared by the teacher. Several examples are presented to illustrate the applicability of the theoretical material given. In practical classes the students are asked to solve the exercises in context and explain them to classmates.

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

Na aula teórica procura-se estimular a capacidade dedutiva do aluno, para um melhor entendimento dos conteúdos programáticos, através de demonstrações e exemplificações teóricas. Na aula prática, o aluno deverá ser capaz de aplicar os resultados teóricos à resolução de problemas práticos aplicados, sempre que possível, a situações de engenharia.

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

In lecture seeks to stimulate the deductive ability of the student to a better understanding of the syllabus, through demonstrations and examples theoretical. In the practice session, the student should be able to apply the theoretical results to practical problem solving applied, whenever possible, to situations of engineering.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *T. M. Apostol, Calculus, Volume 2, Wiley, 1967.*
- *F. Dias Agudo, Análise Real, Volume I, Escolar Editora (2.ª Edição), 1994.*
- *F. Dias Agudo, Análise Real, Volume II, Escolar Editora (2.ª Edição), 1994.*

Mapa X - N126 - Matemática Computacional / Computational Mathematics

6.2.1.1. Unidade curricular:

N126 - Matemática Computacional / Computational Mathematics

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

César Rodrigo Fernández (45 TC)

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

NA.

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

Na vertente de liderança desenvolver as competências de Execução e implementação através da aplicação das orientações relativas à execução de normas de procedimentos que devem ser seguidos no cumprimento do procedimentos de manuseamento de armas.
O desenvolvimento destes comportamentos através do efeito conjugado entre metodologia de ensino, metodologia de avaliação e conteúdos programáticos, procurarão contribuir para atingir os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1 – Explicar e discutir conceitos sobre operar armas de fogo com segurança.
OA2 – Enunciar e descrever a divisão e classificação das armas
OA3 – Explicar e discutir conceitos sobre a evolução do Armamento

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

knowledge in:
a. Origin, properties and propagation of errors
b. Algorithms for determining zeros of functions
c. for solving linear equations
d. for interpolation and approximation
e. for derivation and quadrature
f. for integration of ODEs
g. its implementation through programming
h. its numerical properties
Developing Skills in:
1. Algorithm avaliation and control of its effectiveness
2. Algorithm Developing and programming
3. Algorithm application in practical problems
4. Appropriate algorithm choice for each problem
5. Algorithm results interpretation

Acquisition of Competences in:
i) Information and Communication Technologies

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
T0: COMPLEMENTOS DE PROGRAMAÇÃO.
Controlo de execução, funções, variáveis e tipos de dados.
T1: REPRESENTAÇÃO DE NÚMEROS. TEORIA DOS ERROS.
Representação de números no computador. Tipos e fontes de erro. Propagação de erros.
T2: ZEROS DE FUNÇÕES.
Métodos da bissecção, Regula Falsi, Newton-Raphson e Secante. Métodos de ponto fixo. Ordem de convergência.
T3: SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES.
Norma vetorial e matricial, número de condição. Método diretos. Descomposição LU. Métodos iterativos.
T4: INTERPOLAÇÃO E AJUSTAMENTOS.
Ajustamento polinomial. Interpolação polinomial. Diferenças divididas. Derivação numérica.
T5: QUADRATURA NUMÉRICA.
Quadraturas de Newton-Cotes. Regras do ponto médio, trapézio e Simpson. Regras compostas. Quadratura Gaussiana.
T6: INTEGRAÇÃO NUMÉRICA DE EDOs.
Problemas com condições iniciais ou de fronteira. Métodos de Euler, Taylor, Heun, Runge-Kutta. Métodos com passos múltiplos.

6.2.1.5. Syllabus:
T0: PROGRAMMING OVERVIEW.
Execution control, functions, variables and data classes.
T1: REPRESENTATION OF NUMBERS. THEORY OF ERRORS.
Number representation on a computer. Types and sources of errors. Propagation of error.
T2: ZEROS OF FUNCTIONS.
Bisection, Regula Falsi, Newton-Raphson and Secant line methods. Fixed point methods. Convergence order.
T3: SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS.
Vector and Matrix norms, condition number. Direct methods. LU decomposition. Iterative methods.
T4: POLYNOMIAL FITTING AND INTERPOLATION.
Polynomial fitting. Polynomial interpolation. Divided differences. Numerical derivation.
T5: NUMERICAL QUADRATURE
Newton-Cotes quadrature. Midpoint, trapezium and Simpson rules. Composed quadrature rules. Gaussian quadrature.
T6: NUMERICAL INTEGRATION OF ODEs.
Problems with initial conditions and with fixed boundary. Euler, Taylor, Heun, Runge-Kutta methods. Multiple step methods

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
O programa começa com o estudo da representação de números e da programação de algoritmos numa linguagem de programação, num computador com memória binária. Faz-se uma descrição dos erros devidos aos arredondamentos e truncaturas próprios destes sistemas. A seguir introduzem-se as técnicas e algoritmos clássicos para a resolução numérica dos problemas científico-técnicos mais frequentes, com a análise correspondente das propriedades de cada um destes métodos.
Os conteúdos programados desenvolvem os seguintes conhecimentos, aptidões e competências:
- Conteúdo T0:g,2,3,i,iii,v,vi,ix
- Conteúdo T1:a,g,h,1,5,i,iii,v,vi,vii,ix
- Conteúdo T2:b,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Conteúdo T3:c,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Conteúdo T4:d,e,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Conteúdo T5:e,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Conteúdo T6:f,g,h,2,3,4,5,i-xi
Como se observa, as aptidões e competências resultam transversais para todos os temas T2-T6, que desenvolvem conhecimentos em áreas específicas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The syllabus begins with the study of number representations and algorithm programming in a given programming language, on a computer with binary memory. Errors due to truncation and rounding are then described. Next, we introduce different classical techniques and algorithms for the numerical resolution of the most frequent technical and scientifical problems, with a corresponding analysis of the properties of each method.
Contents allow the development of the following knowledge,skills and competences:
- Content T0:g,2,3,i,iii,v,vi,ix

- Content T1:a,g,h,1,5,i,iii,v,vi,vii,ix
- Content T2:b,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Content T3:c,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Content T4:d,e,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Content T5:e,g,h,2,3,4,5,i-xi
- Content T6:f,g,h,2,3,4,5,i-xi
One may observe that most skills and competences are transversal for all the contents T2-T6, which deal with knowledge in specific areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Os conhecimentos teóricos serão transmitidos e discutidos semanalmente em dois tempos escolares, com exemplos e contra-exemplos motivadores. Estes conhecimentos serão sedimentados através de casos estudados nas aulas práticas a um ritmo de um tempo por semana. Quando oportuno, estas horas teóricas ou práticas serão desenvolvidas no laboratório informático. Será trabalho a realizar individualmente pelo aluno a resolução de exercícios concretos expostos na coleção de problemas e na livraria de códigos da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical knowledge will be discussed weekly in two hour sessions, with motivating examples and counter-examples. This knowledge will be applied to particular situations in the practical hours, once a week. When suitable, these theoretical and practical hours will merge into a three-hour session at the computer laboratory. It is individual work for the students to solve particular problems available in the problem sheets and to practice with the codes library of the course.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os objetivos gerais consistem no conhecimento de diferentes algoritmos, as suas propriedades, e os diferentes aspetos relacionados com a programação de métodos numéricos num computador. Portanto as sessões teóricas aportam uma sólida apresentação dos princípios básicos. A resolução de exercícios nas sessões teóricas facilitam a assimilação destes conhecimentos, e a sua aplicação em diferentes casos práticos. As sessões de laboratório de computadores desenvolve a aptidão exigida na programação de algoritmos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The objectives can be summarized as the knowledge of different algorithms, its properties, and all issues related to programming numerical methods on a computer. Thus theoretical sessions should serve for the solid presentation of the fundamentals. Exercise solving in practical hours should serve for the assimilation of these notions, and its applications in different practical cases. Sessions at the computer laboratory will develop the required skills in programming of scientific algorithms.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- ATKINSON, Kendall E. (1989) An introduction to Numerical Analysis. John Wiley & Sons 1978. 2ª edição 2001.
- CHAPRA, Steven C., CANALE, Raymond P. (2005) Numerical methods for engineers. McGraw-Hill Education
- CONSTANTINIDES, Alkis. (1988) Applied numerical methods with personal computers, Mc Graw-Hill Education
- HORNBECK, Robert W. (1982) Numerical methods, Prentice Hall
- JENNINGS, Alan, McKEOWN, J.J. (1992) Matrix computation, John Wiley & Sons
- LASCAUX, Patrick, THÉODOR, Raymond (1993) Analyse Numérique matricielle appliqueé à l'art de l'ingénieur, Vol 1 & 2, Masson Ed.
- MARON Melvin J., LÓPEZ Robert J. (1991) Numerical Análisis: A practical approach. Wadsworth Ed.
- NAKAMURA, Shoichiro (1991) Applied Numerical Methods with software. Prentice-Hall International
- PINA, Heitor (1995) Métodos Numéricos, McGraw-Hill
- PRESS William H. et al. (1986) Numerical recipes: The art of scientific computing. Cambridge University Press

Mapa X - N132 - Programação / Programming

6.2.1.1. Unidade curricular:
N132 - Programação / Programming

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Joaquim Olivença Galindro (60 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1 – Compreender programas escritos na linguagem de Programação C/C++, identificando o objectivo que se pretende alcançar com a sua execução.
OA2 – Capacidade de abordar os vários problemas utilizando uma aproximação modular.
OA3 – Compreender a tipologia dinâmica da programação, bem como o recurso ao conceito de trabalho por objectos.
OA4 – Implementar e usar estruturas de dados básicas e manipulação de ficheiros.
OA5 – Ter a capacidade de criar autonomia para a aprendizagem de outras linguagens procedimentais, a partir de documentação existente em suporte adequado, e entender a conexão global entre as várias linguagens disponíveis.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
LO1 - Understand programs written in C/C++ programming language.
LO2 - Ability to address different problems using a modular approach.
LO3 - Understand the dynamic typology of programming and the concept of objects.
LO4 - Implement and use basic data structures and file manipulation.
LO5 - Have the ability to learn other procedural languages.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conteúdos Programáticos (CP):
•CP01 - Introdução
•CP02 - Computadores e sistemas operativos
•CP03 - Desenvolvimento
•CP04 - Programação C
•CP05 - Conceitos elementares
•CP06 - Estrutura de um programa
•CP07 - Tipos de dados elementares
•CP08 - Introdução às instruções de entrada/saída
•CP09 - Controlo de fluxo
•CP10 - instrução if
•CP11 - instrução while; instrução for
•CP12 - switch
•CP13 - Programação estruturada
•CP14 - Funções;
•CP15 - divisão porficheiros
•CP16 - Estruturas de dados
•CP17 - Vectores; strings
•CP18 - matrizes
•CP19 - Estruturas e aplicações
•CP20 - Algoritmos de busca simples
•CP21 - algoritmos de ordenação
•CP22 - recursividade
•CP23 - Apontadores
•CP24 - argumentos
•CP25 - Apontadores e arrays
•CP26 - Aritmética de apontadores
•CP27 - Ficheiros
•CP28 - Utilização de ficheiros
•CP29 - Entrada e saída
•CP30 - Ficheiros de texto
•CP31 - Estruturas de dados
•CP32 - Variáveis estáticas e dinâmicas
•CP33 - Pilhas; Filas; Listas simples e duplamente ligada

6.2.1.5. Syllabus:
PC01 - Introduction
PC02 - Computers and operating systems
PC03 - Developing
PC04 - C Programming

PC05 - Elementary concepts
PC06 - Program structure
PC07 - Elementary data types, constants, operators and expressions
PC08 - Introduction to input / output instructions
PC09 - Flow Control
PC10 - if statement
PC11 - while statement, for statement
PC12 - Switch
PC13 - Structured Programming
PC14 - Functions
PC15 - division by files
PC16 - Data Structures
PC17 - Vectors; Strings
PC18 - multidimensional vectors (matrices)
PC19 - Structures and applications
PC20 - Simple search Algorithms
PC21 - Introduction to sorting algorithms
PC22 - Definition of recursion (functions)
PC23 - Pointers
PC24 - Passing parameters: by value and by reference
PC25 - Pointers and arrays
PC26 - Arithmetic of pointers
PC27 - Files
PC28 - Using files
PC29 - Input and output
PC30 - Text Files
PC31 - Dynamic Data Structures
PC32 - Static and dynamic variables
PC33 - Stacks; Queues; Simple and Doubly linked lists

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
OA1 CP 1 a 33
OA2 CP 13, 15
OA3 CP 1 a 33
OA4 CP 16 a 21, 27 a 33
OA5 CP 1 a 33

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
LO1 PC 1 to 33
LO2 PC 13, 15
LO3 PC 1 to 33
LO4 PC 16 to 21, 27 to 33
LO5 PC 1 to 33

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
- Regime de aulas teóricas, com suporte prático de resolução de problemas exemplificativos, sob condução do docente.
- Apresentação e resolução de exercícios práticos colocados à disposição dos alunos, com base no seu trabalho individual ou por grupos, consoante o grau de dificuldade crescente, com recurso a consulta de bibliográfica ou electrónica (Internet), com apoio e condução do docente.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
- Arrangements for lectures, with practical support troubleshooting exemplary, driving under the teacher.
- Presentation and solving practical exercises available to students based on their work individually or in groups, depending on the degree of growing difficulty, using query bibliographic or electronic (Internet), with the support and conduct of teachers.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Método Afirmativo / Expositivo e Demonstrativo: OA1 a OA5
Discussão Dirigida - Exposição Oral dos Alunos: OA1 a OA6
A coerência que se pretende demonstrar reforça-se, quer com a utilização dos instrumentos de avaliação, quer com o estipulado no planeamento da própria Unidade Curricular.

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

Method Affirmative / Expository and Statement: LO1 to LO5
Oriented Discussions: LO1 to LO5
The intended coherence demonstration is reinforced, with the use of assessment instruments and the planning terms concerning to the Curricular Unit.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

a. Bibliografia Obrigatória
- The C Programming Language - The ANSI edition, Autor(es):Brian W. Kernighan e Dennis M. Ritchie, 1998, Prentice-Hall
- Fundamentos de Programação, Marques de Sá, FCA-Editora de Informática
- Fundamentos de Programação Usando C, Joaquim P. Marques de Sá, 2004, FCA - Editora de Informática ISBN: 972-722-475-x Edição mais recente

b. Bibliografia Complementar
- C, a Linguagem de Programação: padrão ANSI, Editora Campus, 1989, ISBN: 85-7001-586-0
- C Programming Language - The ANSI Edition (2nd Edition), Brian W. Kernigham, Dennis Ritchie, 1988, Prentice-Hall

Mapa X - N141 - Desenho e Modelação Geométrica I / Technical Drawing and Geometrical Modelling I

6.2.1.1. Unidade curricular:

N141 - Desenho e Modelação Geométrica I / Technical Drawing and Geometrical Modelling I

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

Manuel José Silva Neves Morgado (60 TC)

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

NA.

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

Desenvolver a capacidade de representação gráfica associada a sistemas e produtos industriais. O aluno no
fim da disciplina deverá ser capaz de facilmente produzir e transmitir ideias, conceitos e realizar pequenos projectos utilizando o desenho à mão livre e técnicas de CAD e modelação geométrica

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Development of graphical representation skills associated with systems and industrial products. With this course the student will be able to produce and transmit ideas, concepts and carry out small design projects
using sketching, CAD and geometric modeling techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao Desenho Técnico. Aspetos gerais: Normas; Escrita; Formatos, esquadria, dobragem, legenda;
Linhas e traços; Escalas. Fases do projeto e de desenvolvimento de produto. Modelos 3D. Trabalho em equipa.
Conceção: Esboços, diagramas, esquemas, perspetiva rápida. Criatividade. Raciocínio visual. Restrições de
projeto. Projeções; Escolha de Vistas. Cortes e Secções. Tipos de corte; Representações convencionais; Secções. Cotagem; Escolha de cotas; Cotagem de conjuntos. Tipos de perspetivas; Perspetiva isométrica; Cortes e cotagem. Modelos CAD 3D. Modelos paramétricos. Entidades. Operações. Relações geométricas. Superfícies. Visualização. Deteção de interferências. Obtenção de desenhos. Representação de Componentes:
Roscas; Anilhas, Chavetas; Molas; Engrenagens; Rolamentos; Transmissões. Documentação de projeto. Desenhos de Produção: Memória descritiva; Desenho de conjunto, peça a peça; Revisão de desenhos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to technical drawing. Graphic language. Technical drawing versus artistic drawing. CAD and geometric modeling. General aspects related with technical drawing, Sketching. Multiview Projections. Sectional Views. Dimensioning. Axonometric projections and perspective. Design with CAD tools. Working Drawings. Threads and fasteners. Machine elements. Introduction to geometric and
dimensional tolerancing 13) Special representations: Welding, Surface textures, piping

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

Adequar os alunos com a linguagem do Desenho Técnico, como instrumento de comunicação em engenharia.
Fornecer as regras dessa linguagem com base em normas internacionais para aplicação na representação de
projeções, cortes e secções e respetiva cotagem, em desenhos de peças e desenhos de conjunto. Aplicar os
métodos de ensino aos mais modernos processos de projeto em engenharia assentes em sistemas de CAD3D.
Motivar os alunos no conceito dos projetos de engenharia, desde a fase de análise do problema à fase de produção, focando particularmente a modelação tridimensional e os desenhos técnicos. Fornecer competências na utilização dos recursos dos sistemas CAD3D.

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

Technical Drawings is a language for engineering communication. International Norms set the basis for technical representation of projections, sections and dimensions of part drawings and assembly drawings. Use
the most recent engineering design processes based on CAD3d systems for teaching. Encourage the students
in the concept of engineering design, from initial analysis of the problem to manufacture phase, with main focus
on the 3D modeling and technical drawings. Supply competences on CAD3D system's resources.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Podemos considerar, entre outros, e atendendo à natureza (tipo de matéria) os métodos de ensino da lição, da palestra, da discussão dirigida, das exposições orais efectuadas pelos alunos, da execução (ex. resolução de casos práticos).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

We consider, among others, and given the nature (lessons context) the used methods for teaching are: lesson, lecture, directed discussion, oral statements made by the students, the execution (eg. resolution of practical cases).

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

A unidade curricular está dividida em atividades decorrentes dos capítulos da matéria. Em cada conjunto de
aulas dessa matéria são realizados trabalhos de avaliação de conhecimentos, os quais depois de avaliados são
devolvidos aos alunos como forma de melhoria dos conhecimentos. A matéria encontra-se assim dividida:
Introdução: Objetivos; Programa; Tipos de desenho. Normalização.
Introdução ao CAD 3D: Potencialidades; Importância do CAD no Projeto Mecânico; Equipamentos. Exemplos.
Modelação CAD3D: Exemplos de modelação geométrica em CAD3D. Construção de peças, conjuntos e obtenção do desenho em modelos simples. Comandos e funcionalidades adicionais na modelação. Utilização da
modelação em superfícies. Componentes em bibliotecas.
Aspetos Gerais do Desenho Técnico: Normas; Escrita normalizada; Folhas de Desenho: Formato, esquadria,
dobragem, legenda; Tipos de linhas e traços; Escalas.
Regras Básicas de Desenho à Mão Livre. Prática.
Projeções: Tipos de Projeções; Projeções ortogonais; Significado e precedência de Linhas; Vistas necessárias;
Escolha de Vistas. Vistas deslocadas; Vistas parciais e interrompidas; Vistas auxiliares; Representações convencionais.
Cortes e Secções: Definições e Representação; Tracejados de corte; Tipos de corte; Elementos que se não cortam; Representações convencionais; Secções.
Cotagem: Elementos da cotagem; Inscrição de cotas; Cotas dos elementos; Critérios de cotagem; Escolha e
localização de cotas; Cotagem de representações especiais: conjuntos, perspetivas.
Leitura e interpretação de Desenhos Técnicos de peças.
Ligações Roscadas: Terminologia; Tipos de roscas; Representação de peças roscadas; Parafusos; Porcas;
Anilhas; Chavetas.
Representação de Componentes Mecânicos: Molas; Engrenagens; Rolamentos; Transmissões.

Leitura e interpretação de desenhos de conjunto.
Objetivo do Produto, esboços e modelos 3D. Desenhos de Produção. Esquema funcional; Desenho de conjunto;
Desenho peça a peça; Desenhos de conjunto explodido; Lista de peças; Cortes em desenhos de conjuntos;
Revisão de desenhos.
Introdução aos Materiais e Processos de Fabrico.
Perspetivas: Tipos de perspetivas; Perspetiva isométrica e sua construção; Cortes e cotagem em perspetiva.
Projeto final: Documentação de projeto. Memória Descritiva. Especificações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The course is splited in activities from the chapters of the discipline. For each chapter of the course, a set of
works with assessment are performed. After the assessment, the works are returned to the students as a way
for their learning process.
The course is divided as:
Introduction: Objetives; Program; Types deof drawings. Norms.
Introduction to CAD 3D: Capabilities; Importance of CAD in Mechanical Design; Equipments; Examples;
Modeling with CAD3D: Examples of geometric modeling with CAD3D; Part models, assemblies and drawings
with simple models. Comand and additional features for modeling. Modeling with surfaces. Library componentes;
General aspects of Technical Drawings: Norms, lettering; sheet formats; borders and legend; line types and
thickness; drawing scale;
Basic rules for hand drawing. Practice.
View projections: types of projections; orthogonal projections; meaning for lines and their precedence; necessary projections; choice of views. Local views and break views; auxiliary views; conventional representations.
Section views: definition and representation; hatch patterns; types of sections; section excluded elements; conventional representations.
Dimensions: elements; position; criterias for dimension; placement for dimensions. Special dimension representations: assemblies and perspectives.
Reading and interpreting a technical drawing.
Threads: terms and definitions; types of threads; representations of parts with threads; screws, nuts, washers;
pins;
Representations of mechanical componentes: coils, gears, bearings, power transmissions.
Reading and interpreting a technical drawing of an assembly.
Product design concept: sketch's and models. Drawings for production. Functional drawings; assembly drawings; parts drawings; exploded view drawings; parts list; revision of drawings.
Introduction to Materials and Manufacturing processes.
Perspectives: types of perspectives; draw an isometric perspective. Sections and dimensions on perspectives.
Final project: documentation. Project memo. Specifications.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
a. Bibliografia Obrigatória
A. Silva, J. Dias, C. T. Ribeiro, L. Sousa, Desenho Técnico Moderno, 10ª Edição, Editora LIDEL, ISBN 972-757-337-1, 2010
b. Bibliografia Complementar
L. Veiga da Cunha, Desenho Técnico, 14ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.
Simões Morais, Desenho Técnico Básico, Vol. III, Porto Editora
F. E. Giesecke et al., Technical Drawing, 11th Edition, Prentice Hall, 2000.
(…) Normas ISO, Livros Technical Drawings Vol 1 e 2, Fasteners and screw threads, Vol 1 e 2, Limits, fits and surface properties
(...), Normas Portuguesas, Instituto Português da Qualidade.
c. Textos de apoio ao CAD
L. Sousa, "Introdução ao Mechanical Desktop", 2000.
J. Dias, "Desenho Assistido por Computador com Modelação de Sólidos a 3D usando Solid Edge", 2000.
H. Ângelo, J. Carrolo e R. Beira, "Introdução ao Solid Works", 2002.
A. Costa, "Autodesk Inventor 2010 - Curso Completo", FCA Editora, 2008, ISBN 978-972-722-647-4

Mapa X - N216 - Eletromagnetismo / Electromagnetism

6.2.1.1. Unidade curricular:
N216 - Eletromagnetismo / Electromagnetism

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Thomas Gasche (45 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Conhecimento: As Leis de Física na sua aplicação para o Eletromagnetismo.
Aptidões e Competências: Esta disciplina apresenta os conceitos e princípios básicos do eletromagnetismo e da ótica física reforçando a compreensão desses conceitos através de aplicações ao mundo real. Os alunos deverão ter a capacidade de manipular esses conceitos e saber aplica-los à resolução de problemas. Os estudantes serão motivados por exemplos de aplicação dos princípios da física noutras áreas do conhecimento científico e tecnológico. O ensino teórico será complementado com apoio teórico-prático e a realização de demonstrações laboratoriais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Knowledge: The Laws of Physics in their applications to eletromagnetism.
Skills and competences: This course presents the concepts and basic principles of electromagnetism and optics, reinforcing the comprehension of these concepts via real-world examples. The students should attain the capability to manipulate these concepts and know how to apply them to solving problems. Theory is complemented by problem solving and laboratory demonstrations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 A Lei de Coulomb
2 O Campo Elétrico e Potencial
3 A Lei de Gauss.
4 Condensadores
5 O Campo Elétrico na presença da matéria
6 A Corrente Elétrica e a Lei de Ohm.
7 A Força Magnética e o Campo Magnético.
8 A Lei de Ampere
9 Indução
10 O Campo Magnético na presença da matéria.
11O Campo eletromagnético.
12 Ondas Eletromagnéticas

6.2.1.5. Syllabus:
1 Coulomb's Law
2 The Electrical Field and Potential
3 Gauss's Law.
4 Capacitors
5 The Electric Field in materials.
6 Electric Current and Ohm's Law.
7 The magneticforce and the magnetic field.
8 Ampere's Law
9 Induction
10 The magnetic field in materials.
11 The electromagnetic field.
12 Electromagnetic Waves

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abordam as áreas de Física que compõem os objetivos da UC.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The syllabus covers the area of study in the unit's objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Uma mistura de exposição teórica com a resolução de exercícios, consolidado pela resolução de exercícios depois das aulas. Os conceitos são explicitados com o recurso a demonstrações e, sempre que

possível, com exemplos das aplicações diretas dos efeitos de eletromagnetismo nas situações encontradas na vida do cadete – quer na parte militar, quer na parte civil.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
A mixture of theoretical presentations with exercises, reinforced by the exercises that are solved by the cadets outside the direct-contact lessons. The concepts are explained via examples of the direct effects of electromagnetism in day-to-day situations.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Para conseguir resolver os exercícios propostos os cadetes têm que aplicar corretamente as Leis de Física.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
In order to resolve the proposed exercises the cadets have to apply the correct Laws of Physics to the problems.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- Leite Videira, A. L. Electricidade e Magnetismo (Academia Militar, 1996)

- Halliday, Resnick e Walker, Fundamentos de Física , vol 3,4, (Livros Técnicos e Científicos Editora AS, Rio de Janeiro)

Mapa X - N221 - Química / Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:
N221 - Química / Chemistry

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Paulo Sousa (60 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Isabel Maria Baltasar Simões Carvalho Fonseca (0 TC)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Compreensão da estrutura, propriedades e transformação da matéria em geral.
Identificar a presença de espécies ácidas e bases presentes numa solução.
Compreender a cinética e a termoquímica de uma reação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding the structure, properties and transformation of matter.
Identify the presence of acid and base species in a solution
Understand the kinetics and thermochemistry of a reaction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 – Introdução: Eletrões sujeitos a condições fronteira 2 – Átomos polieletrónicos 3 – Modelo da Teoria das Orbitais Moleculares (TOM) 4 – Moléculas poliatómicas 5 – Forças intermoleculares e propriedades dos compostos moleculares 6 – Polímeros 7 – Cristais Metálicos 8 – Cristais Covalentes 9 – Cristais iónicos 10 – Misturas sólidas com carácter metálico, covalente e iónico 11 – Cinética química 12 – Termodinâmica química 13 – Eletroquímica

6.2.1.5. Syllabus:
1 – Introduction: Electrons under boundary conditions 2 – Polyelectronics atoms 3 – Molecular orbital theoretical model 4 – Polyatomic molecules 5 – Intramoleculars strenght and properties of molecular compounds 6 – Polímers 7 – Metallic crystals 8 – Covalent crystals 9 – Ionic crystals 10 – Solid mixtures 11 – Chemical kinetics 12 – Chemical thermodynamics 13 – Electrochemistry

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

Na primeira parte da disciplina é ministrado conhecimentos que permitem aos alunos compreender as propriedades físico-químicas da matéria. No segundo bloco os alunos aprendem a constatar as alterações que ocorrem nos materiais.

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

Within the first part of the course it is ministered solid knowledgements about the physical-chemistry properties concerning the matter. In the second part it's explained to the students the main alterations that occurs on the materials.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo e interativo com recurso a transparências e datashow. Os alunos serão motivados para a pesquisa de temas a debater durante as aulas teóricas e práticas. A aprendizagem far-se-a´ de forma contínua e com uma monitorização dos conhecimentos que vão sendo assimilados no decurso da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Its used the model of exposition and interactive using the datashow equipment. The students are strongly encouraged to search (via internet) the classes subjects either on the theoretical, exercises and lab classes. The learning procedure is based on a continues encouragement towards the subjects teached within the course.

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

A metodologia de ensino será acentuadamente interativa com consulta à internet sobre os tópicos lecionados em cada aula, permitindo aos alunos uma melhor assimilação dos conhecimentos por forma a atingir os objetivos propostos. As aulas teórico-práticas e as aulas de laboratório permitirão uma aprendizagem contínua da matéria lecionada. Todas as semanas serão ministradas aulas de resolução de exercícios e aulas laboratoriais cobrindo a matéria lecionada nas aulas teóricas.

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

The teaching methodologies are mainly interactive with consultation of internet sites on the subjects teached in each theoretical class aiming a better understanding of the subjects to achieve the goals of each topic covered in the classes. The problems and laboratory classes allow to the students a better clarification of the subjects covered in the classes. During the Semester, every week, the problems resolution and lab classes will cover the subjects teached in the theoretical classes for a better achievement of the main goal of the class.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1 – "Química", Raymond Chang, McGraw Hill, 1995.
2 – "Nomenclatura de Compostos Orgânicos", L.S. Campos e M. Mourato, Escolar Editora, 1999.
3 – "Corrosão", V. Gentil, Guanabara Dois, 1982.
1. Bibliografia Complementar
1 – "Fundamentals of Analytical Chemistry", D.A. Skoog, D.M. West e F.J. Holler, Sunders College Publishing, 1992.
2 – "Handbook of Chemistry and Physics", CRC Press, 1977.

Mapa X - E211 - Ciência dos Materiais / Materials Science

6.2.1.1. Unidade curricular:

E211 - Ciência dos Materiais / Materials Science

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

Augusto Moita de Deus (50 TC)

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

NA.

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

Os objectivos da UC são:
- capacidade de previsão das propriedades físicas básicas das várias classes de materiais, utilizando

conceitos fundamentais, como por exemplo a sua estrutura; bem como
- seleccionar um conjunto de materiais apropriados para um dado projecto de engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
- Ability to forecast basic physical properties of classes of materials using fundamental concepts, such as its structure;
- Select a set of suitable materials for given engineering projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 - Introdução.
2 - Matérias-primas.
3 - Propriedades mecânicas dos materiais.
4 - Materiais compósitos.
5 - Estrutura dos materiais.
6 - Materiais poliméricos.
7 - Solidificação.
8 - Difusão atómica em sólidos.
9 - Diagramas de equilíbrio de fases.
10 - Ferro e aço.
11 - Tecnologias de processamento de materiais.
12 - Reciclagem de materiais.
13 - Outras propriedades dos materiais.

6.2.1.5. Syllabus:
1- Introduction to Materials Science and Engineering.
2 - Raw materials.
3 - Mechanical properties of materials.
4 - Composite materials.
5 - Structure of materials.
6 - Polymeric materials.
7 - Solidification.
8 - Atomic diffusion in solids.
9 - Phase diagrams.
10 - Iron and steel.
11 - Processing of materials.
12 - Recycling of materials.
13 - Other properties of materials.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Para cumprir os respectivos objectivos, o programa assenta em 2 pilares fundamentais:
- propriedades dos materiais (por exº o capítulo "Propriedades mecânicas dos materiais") e sua relação com a estrutura (exº: "Estrutura dos materiais") e o processamento (exº: "Diagramas de equilíbrio de fases").
- classes de materiais: nos vários capítulos, dão-se exemplos dentre as várias classes de materiais de engenharia, recebendo algumas classes (por exº "Materiais polimericos") atenção específica.
Os alunos aprendem a prever o comportamento genérico de cada uma das classes de materiais e depois dentro de cada classe, aprendem a aplicação de materiais típicos (como por exº aços, cerâmicos técnicos, etc) de acordo com as propriedades relevantes.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
To fulfill the objectives of the unit, the syllabus is organized over two main pillars:
- properties of materials (for example, the chapter "Mechanical properties of materials") and its relation with structure (eg: "Structure of materials") and processing ("Equilibrium phase diagrams").
- classes of materials; in the chapters of the syllabus, examples are given in connection with the several classes of engineering materials, whereas some classes (eg "Polymeric materials") receive specific attention.
Students learn to predict the overall behaviour of each class of materials and then, within each class, they learn the applications of common materials (such as steels, technical ceramics) according to the relevant properties.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Recorrer-se-á ao método expositivo para a introdução dos conceitos e das formulações básicas.
Utilizar-se-ão metodologias essencialmente activas, no sentido de desenvolver nos alunos capacidades de realização e avaliação com responsabilidade e autoridade:
a) Método participativo, questionando sistematicamente os alunos em relação ao seu conhecimento

pessoal;
b) Método colaborativo, através da execução de trabalhos e a sua discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Active methodologies are utilized:
a) participative method, inquiring regularly the students in what they are learning;
b) colaborative method, by means of homeworks and its discussion.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A avaliação baseada em 2 testes bem como a realização regular de trabalhos de casa ajuda em grande medida a estimular o acompanhamento da matéria por parte dos alunos de forma contínua.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The fact that grading is based in 2 tests as well as in homework assignments is very helpful in encouraging students to follow the course materials in a continuous and permanent fashion

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais , William F. Smith, 1998, Mc. Graw-Hill de Portugal Lda, Lisboa
Materials Science and Engineering: An Introduction, 8th edition., William D. Callister Jr., David G. Rethwisch, 2010, John Wiley & Sons, New York
Introduction to Materials Science for Engineers , James F. Shackelford, 2004, Prentice-Hall, New Jersey
The Principles of Materials Selection for Engineering Design , Pat L. Mangonon, 1999, Prentice-Hall, New Jersey
Understanding Materials Science , Rolf E. Hummel, 2005, Springer-Verlag, New York
Materials Science and Engineering: an Introduction , William D. Callister, Jr., 2006, John Wiley & Sons, New York
Essentials of Modern Materials Science and Engineering, James A. Newell, 2009, Wiley
Ciência e Engenharia de Materiais de Construção, M. Clara Gonçalves, Fernanda Margarido (Ed.), 2012, IST Press, Lisboa

Mapa X - E221 - Mecânica dos Materiais / Mechanics of Materials

6.2.1.1. Unidade curricular:
E221 - Mecânica dos Materiais / Mechanics of Materials

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Nuno Manuel Mendes Maia (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Compreender os mecanismos de deformação de componentes estruturais sujeitos a esforços de tracção, flexão, e torção, actuando individual ou conjuntamente. Adquirir capacidade de dimensionar treliças, vigas e veios de transmissão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding the mechanisms of deformation of structural components subjected to strain relief, bending, and twisting, acting individually or jointly. Acquire ability to scale trusses, beams and shafts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Conceito de tensão. Tensões normais e de corte. Tensão num plano oblíquo. Tensão limite e factor de segurança. 2.Conceito de deformação.
Lei de Hooke. Deformação devido a carga axial. Problemas estaticamente indeterminados. 3.Tensões e deformações em veios de torção de secção circular. Veios estaticamente indeterminados. Projecto de veios.
4.Diagramas de esforços e momentos flectores. 5.Tensões e deformações elásticas em flexão pura. Carregamento axial excêntrico num plano de simetria. Flexão assimétrica. Caso geral de carregamento axial

excêntrico. 6.Tensões normais e de corte sob acção de cargas transversais. 7.Tensões sob a acção de cargas
combinadas. 8. Transformações de tensão e deformação. Tensões principais. Tensão de corte máxima. Círculo
de Mohr. 9.Projecto de vigas e veios à resistência. 10.Cálculo da deformada de vigas por integração. Equação
da elástica. Vigas estaticamente indeterminadas. Método da sobreposição para a solução de vigas estaticamente indeterminadas.

6.2.1.5. Syllabus:

Concept of stress. Normal and shear stresses. Stresses in an oblique plane. Ultimate and allowable stress. Concept of strain. Hooke´s law. Deformation of axially loaded components. Statically indeterminate problems. Stresses and strains in shafts of circular cross-section. Statically indeterminate shafts. Design of transmission shafts. Revision of bending load and moment diagrams. Stresses and strains in pure bending. Deformations in a transverse cross-section. Eccentric axial loading. Normal and shear stresses under transverse loading. Stresses under combined loadings. Stress and strain transformations. Principal stresses. Maximum shear stress. Mohr´s circle. Design of beams and shafts for strength. Deflection of beams by integration. Determination of the elastic curve. Statically indeterminate beams. Energy methods. Elastic strain energy for normal and shearing stresses. Castigliano´s theorem.

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

Os conteúdos programáticos consistem na apresentação de um conjunto de modelos para análise de problemas em mecânica estrutural que em articulação com os métodos de ensino e avaliação propostos permitem aos alunos concluir a unidade curricular com a capacidade de resolver problemas de tensão e deformação em mecânica estrutural e proceder ao dimensionamento de estruturas (treliças, vigas e veios de
transmissão).
Os conteúdos de 1-6 cumprem essencialmente o objectivo de compreender os mecanismos de deformação de
componentes estruturais sujeitos a esforços de tracção, flexão, e torção, actuando individualmente.
Os conteúdos 7-10 cumprem o objectivo de compreender os mecanismos de deformação de componentes estruturais sujeitos a esforços de tracção, flexão, e torção, actuando em conjunto.
Os conteúdos na sua totalidade cumprem o objectivo de adquirir capacidade de dimensionar treliças, vigas e
veios de transmissão

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

The syllabus consists in a set of models to solve problems in structural mechanics and, together with the proposed teaching methodologies and assessment method allow students to complete the course with the ability of solving stress and strain problems in structural mechanics and dimensioning truss and beam structures and transmission shafts.
Points 1-6 mainly fulfill the objective of understanding the deformation mechanisms of structural components
under single loads..
Points 7-10 fulfill the objective of the deformation mechanisms of structural components under combined loads.
The syllabus as a whole fulfills the objective of gaining the ability for dimensioning truss and beam structures
and transmission shafts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com explicação escrita no quadro. Acompanhamento dos alunos na realização/correcção de trabalhos de casa. Resolução de problemas a acompanhar a explicação teórica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical/Tutorial classes, written explanation on the blackboard. Monitorization of the students in the resolution/correction of homework. Resolution of problems along with the theoretical explanation.

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

A estrutura das aulas é adequada à transmissão de conhecimentos necessária para atingir os objectivos. Os
laboratórios permitem consolidar os conteúdos teóricos. Os testes finais verificam a capacidade do aluno de

resolver problemas de de tensão e deformação em elementos estruturais e de projecto de vigas, veios de transmissão e treliças.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The classes are designed to reach the proposed objectives. The laboratory classes allow students to consolidate the theoretical contents. The tests assess the ability of the student to solve problems in structural
mechanics, namely the stress and strain analysis and to design trusses, beams and transmission shafts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Beer, F. P. & Johnston, E. R., DeWolf, J. T. & Mazurek, D. F. (2012). Mechanics of materials (5th ed.). New Jersey: John Wiley & Sons. (Qualquer outra edição do livro pode ser igualmente utilizada).

Mapa X - E222 - Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I

6.2.1.1. Unidade curricular:
E222 - Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Fernando José Parracho Lau (75h)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1- Proporcionar aos alunos uma boa formação no domínio da Estática dos Corpos Rígidos.
OA2- Proporcionar aos alunos uma boa formação no domínio da Geometria de Massas.
OA3- Capacitar os alunos de conhecimentos em Multiplicidades¸ de modo a permitir escrever as equações físicas em notação indicial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
LO1 - To give the students a good background on statics of rigid bodies.
LO2 - To give the students a good background on mass geometry and moments of inertia.
LO3- To give the students an introduction to multiplicities.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 - Estática dos Corpos Rígidos: Equilíbrio de um corpo rígido a duas e três dimensões, submetido à acção de duas e três forças.
CP2 - Cargas distribuídas em vigas: Esforço Transverso e Momento Flector.
CP3 - Análise de Estruturas: Treliças: Treliças simples e espaciais. Métodos dos nós e das secções. Nós sujeitos a condições especiais de carregamento.
CP4- Estruturas e Máquinas: Estruturas que deixam de ser rígidas quando separadas dos seus apoios.
CP5 – Atrito: Leis do atrito seco. Ângulos de atrito. Cunhas.
CP6 – Atrito: Parafusos de rosca quadrada. Atrito em eixos, discos e rodas. Atrito de correia.
CP7 - Princípio dos Trabalhos Virtuais – Máquinas Reais. Trabalho de uma força. Energia Potencial e equilíbrio. Estabilidade.
CP8 - Geometria de Massas: Centro de Massa e Momento de Inércia. Tensor de Inércia. Teorema dos Eixos Paralelos.
CP9 - Multiplicidades – Notação indicial.

6.2.1.5. Syllabus:
PC1 – Equilibium of Rigid Bodies.
PC2 – Distributed forces: Shear and Bending Moment
PC3 –Structures: Trusses. Method of Joints.
PC4 –Frames and Machines
PC5 –Friction: The laws of friction, Wedges
PC6 –Friction: Squared Threaded Screws, Journal and Thrust Bearings
PC7 – Virtual Work.
PC8 – Center of Mass and Tensor of inertia.
PC9 – Multiplicities and operations with multiplicities.

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

CP1 – OA1
CP2 – OA1
CP3 – OA1
CP4 – OA1
CP5 – OA1
CP6 – OA1
CP7 – OA1
CP8 – OA2
CP9 – OA3

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

PC1 – LO1
PC2 – LO1
PC3 – LO1
PC4 – LO1
PC5 – LO1
PC6 – LO1
PC7 – LO1
PC8 – LO2
PC9 – LO3

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição da matéria em aulas teóricas, seguidas de aulas práticas com a resolução de exercícios.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes, followed by classes where practical examples are solved.

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

As aulas teóricas permitem a dedução e aplicação genérica dos conceitos fundamentais da cadeira. Nas aulas
praticas estas deduções são aplicados a casos expecíficos que tentam abranger um leque variado de situações. Nas aulas do laboratório há um contacto directo, utilizando corpos físicos, com as situações já estudadas o que permitem uma melhor compreensão da matéria

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

The theoretical classes allow the deduction and generic application of the course theory and fundamentals. On
the problem solving classes these deductions are applied to specific cases that are taken from a wide variety of
situations. Finally all of these situations a verified “in locus” during the laboratory classes with the study of
physical models.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

a. Bibliografia Obrigatória
- Mecânica Vectorial para Engenheiros: Estática, 7ª Ed. , Beer, F. P. e Johnston, E. R. , 2006, McGraw-Hill
- Engineering Mechanics, 4ª Ed. (SI) , Meriam, J. L. e Kraige, L. G., 1998, John Wiley & Sons
- Elementos de Álgebra de Tensores , Lau, F. J. P. & Gil. P. J. S., 2008, IST

b. Bibliografia Complementar
- Tensor Analysis , Sokolnikoff, I. S. , 1964, John Wiley & Sons.
- Vector Analysis and an introduction to Tensor Analysis , Spiegel, M., 1959, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill
- Introdução à Dinâmica Analítica , Maia, N.M.M., 2000, IST Press

Mapa X - E223 - Mecânica dos Sólidos / Solid Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

E223 - Mecânica dos Sólidos / Solid Mechanics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Miguel António Lopes de Matos Neves (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Munir os alunos dos conhecimentos teóricos e práticos que lhes permitam definir, comparar e melhorar as soluções em Elasticidade Linear.
OA1 – Competência na descrição rigorosa dos campos de deslocamentos, deformações, tensões e propriedades dos respectivos tensores em função dos referenciais considerados.
OA2 – Competência na descrição rigorosa das leis constitutivas da elasticidade linear
OA3 – Competência na análise rigorosa (soluções analíticas) de problemas da elasticidade linear, nomeadamente, na análise de deslocamentos e tensões em: placas sujeitas a tensões no plano (com e sem furo), vigas, cilindros e esferas com pressão interna e externa.
OA4 – Competência na análise rigorosa por métodos energéticos na solução de problemas estruturais simples.
OA5 – Competência na análise rigorosa da estabilidade estrutural (linearizada) de vigas e cálculo de cargas críticas de Euler.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide students with theoretical and practical knowledge that will allow them to define, compare and improve solutions in Linear Elasticity.
LO1-competence in the rigorous description of the displacements, deformations, strains and their properties in relation to the benchmarks considered tensors.
LO2-competence in the rigorous description of the constitutive laws of linear elasticity
LO3 – competence in the rigorous analysis (analytical solutions) to problems of linear elasticity in particular, the analysis of displacements and stresses in: subject to tensions in the background (with and without hole), beams, cylinders and spheres with inner and outer pressure.
LO4-competence in the rigorous analysis by energy methods in solving structural problems simple.
LO5-competence in the rigorous analysis of the structural stability (linearized) of beams and critical loads calculation of Euler.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 - Introdução
CP2 - Teoria da Tensão
CP3 - Teoria da Deformação
CP4 - Modelos constitutivos
CP5 - Torção
CP6 - Princípios Energéticos
CP7 - Critérios de Estabilidade e Instabilidade

6.2.1.5. Syllabus:
PC1 - Introduction
PC2 - Tension Theory
PC3 - Deformation Theory
PC4 - Constitutive models
PC5 - Torsion
PC6 - Energy Principles
PC7 - Stability and Instability

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 – OA1
CP2 – OA1
CP3 – OA1
CP4 – OA1; OA2
CP5 – OA1; OA3
CP6 – OA1; OA4
CP7 – OA1; OA5

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

PC1 – LO1
PC2 – LO1
PC3 – LO1
PC4 – LO1; LO2
PC5 – LO1; LO3
PC6 – LO1; LO4
PC7 – LO1; LO5

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As lições desta UC são dadas pelo método expositivo na parte de introdução dos fundamentos, recorrendo-se de seguida aos métodos activo, demonstrativo, interrogativo na execução de deduções e resolução de problemas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The lessons of this course are given by lecturing in the introduction of the fundamentals, then resorting to active, demonstrative, interrogative methods in the execution of deductions and exercises.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A competência exigida requer a capacidade de formular e resolver os problemas de elasticidade linear numa base matemática, a qual é inicialmente exposta pelo docente. A aprendizagem destes conceitos são de imediato avaliadas pelas deduções e resolução de problemas que os alunos realizam em todas as aulas com apoio do docente. Os testes avaliam a aquisição de conceitos e capacidade de os aplicar a problemas novos sem recorrer ao apoio do docente. O trabalho avalia a capacidade de aplicar os conceitos a problemas da elasticidade linear com extensos desenvolvimentos analíticos, utilização de ferramentas numéricas e experimentais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The competence to be achieved requires the ability to formulate and solve the problems of linear elasticity in mathematical basis, which is initially exposed by the teacher. The learning of these concepts is immediately evaluated by deductions and solving problems that students perform in all classes with the support of the teacher. The tests assess the acquisition of concepts and ability to apply them to new problems without resorting to the support of the teacher. The assignment evaluates the ability to apply the concepts to problems of linear elasticity with extensive analytical developments, using numerical and experimental tools.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Arantes e Oliveira, E. (2007). Elementos da teoria da elasticidade (2ª ed.). Lisboa: AEIST.
Fung, Y. C. (1991). A first course in continuum mechanics. New Jersey: Prentice Hall.
Gould, P. L. (1994). Introduction to linear elasticity (2nd ed.). New York: Springer.
Oden, J.T. & Ripperger, E.A. (1981). Mechanics of elastic structures. New York: McGraw-Hill.
Reismann, H. & Pawlik, P. (1980). Elasticity theory and applications. New Jersey: John Wiley and Sons.

Mapa X - E231 - Mecânica dos Fluidos I / Fluid Mechanics I

6.2.1.1. Unidade curricular:
E231 - Mecânica dos Fluidos I / Fluid Mechanics I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João José Barroso Henriques (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Munir os alunos dos conhecimentos teóricos e práticos que lhes permitam definir, comparar e melhorar o aproveitamento de instalações de fluidos (circuitos hidráulicos e pneumáticos, instalações de bombagem e ventilação, aerodinâmica de perfis alares e de automóveis).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with theoretical and practical knowledge that will allow them to define, compare and improve the use of fluids (hydraulic and pneumatic circuits, ventilation and pumping stations, aerodynamics of Alar profiles and cars).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução – Características dos fluidos, propriedades físicas, mudanças de fase, compressibilidade. A viscosidade.
Estática – Variação da pressão no seio de fluidos (compressíveis e incompressíveis). Medição da pressão. Forças hidrostáticas em superfícies planas e curvas. Flutuabilidade. Estabilidade de corpos imersos e flutuantes. Equilíbrio de fluidos em movimento.
Dinâmica – Variáveis no tempo e espaço. Tipos de escoamento. Escoamento estacionário e potencial. Cálculo integral aplicado a volume de controlo: Equações: continuidade; conservação da quantidade de movimento linear; conservação da quantidade de movimento angular; conservação de energia; Bernoulli. Equação geral do escoamento estacionário. Variações de pressão transversais. Escoamento laminar e turbulento, número de Reynolds

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction - fluid characteristics, physical properties, phase changes, compressibility. Viscosity.
Static - pressure variation within fluids (compressible and incompressible). Measurement of pressure. Hydrostatic forces on flat and curved surfaces. Buoyancy. Stability of immersed and floating bodies. Balance of fluids in motion
Dynamics- in time and space Variables. Flow types. Steady flow and potential. Integral calculus applied to control volume equations: continuity; conservation of amount of linear motion; conservation of amount of angular movement; energy conservation; Bernoulli. General equation of steady flow. Transverse pressure variations. Laminar and turbulent flow, Reynolds number.

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

Os conteúdos científicos do programa e a sua aplicação a casos práticos de engenharia, permitem atingir os objectivos propostos para a UC, dando aos alunos as competências e os saberes para definir, comparar e melhorar o aproveitamento de instalações quem envolvam fluidos.

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

The scientific content of the programme and its application to practical engineering cases enable the objectives proposed for the UC, giving students the skills and knowledge to define, compare and improve the utilization of facilities that involve fluids.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica dos conceitos fundamentais;
Realização de exercícios práticos de engenharia;
Trabalhos de Laboratório, que visam criar nos alunos a sensibilidade experimental aos conceitos teóricos e desenvolver o espírito critico e de análise dos fenómenos que envolvam os princípios da Mecânica de Fluidos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical exposition of the fundamental concepts;
Practical exercises of engineering problems;
Laboratory work to provide experimental sensitivity to theoretical concepts and develop the critical spirit and analysis of phenomena involving the principles of fluid mechanics.

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

A metodologia de ensino adoptada para a UC de Mecânica de Fluidos I é transversal para todos os objectivos de aprendizagem, permite proporcionar aos alunos um conhecimento sólido dos conceitos fundamentais e da sua aplicação a casos práticos de engenharia, visa ainda, estimular e desenvolver o trabalho de equipa e o espírito critico dos alunos.

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

The methodology adopted for the UC pretends to provide students with a solid knowledge of fundamental concepts and their application to practical engineering cases, and as well to stimulate and develop teamwork and critical spirit.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

MECÂNICA DE FLUIDOS - MASSEY, B., John Wiley - Van Nostrand Reinhold Co
FLUID MECHANICS – Frank M. White – McGraw-Hill Kogakusha Ltd.
MECÂNICA DOS FLUIDOS – Victor L. Streeter – McGraw-Hill do Brasil, Ltda.

Mapa X - E234 - Termodinâmica II / Themodynamics II

6.2.1.1. Unidade curricular:
E234 - Termodinâmica II / Themodynamics II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Mário Manuel Gonçalves da Costa (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Abordar os aspectos termodinâmicos em processos de mistura de multicomponentes com e sem reacção química com vista a saber caracterizar processos de tratamento de ar húmido (psicrometria) e de combustão e, com base no conhecimento adquirido em Termodinâmica I, avaliar o desempenho energético e ambiental de sistemas reais de conversão de energia (e.g. motores de combustão interna, turbinas a gás, centrais a vapor, sistemas de refrigeração). Nesta disciplina é ainda feita referência a técnicas de diagnóstico utilizadas para a caracterização experimental do ar húmido e processos com combustão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To teach the thermodynamics of multi-component mixing processes with phase change and chemical reaction, to provide the fun-damentals behind psychrometric and combustion processes. To teach and train students on the application of second-law analysis methods to analyze the performance of conventional and emerging energy conversion systems. Examples include: refrigerant, gas turbine and vapor systems, and internal combustion engines, emphasizing the evaluation of reheating, superheating, regeneration, multiple compression and expansions on the efficiency and specific heat or power transferred.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 Misturas multicomponentes. 1.1 Propriedades termodinâmicas das misturas. Equilíbrio de fases na mistura e análise de estabilidade.1.2 Misturas de gases ideais. 1.3 Aplicações à psicometria. 1.3.1 Balanço de massa e energia. Conforto térmico e carga térmica. 1.3.2 Processos com ar húmido. Condicionamento de ar. Diagrama psicométrico. 1.3.3 Torre de arrefecimento. 2 Combustão. 2.1 Introdução. Combustíveis. 2.2 Reacções químicas. Razão de equivalência. Estequiometria. 2.3 Termoquímica. Entalpia de formação e de reacção, poder calorífico superior e inferior. 2.4 Equações de balanço. 2.5 Equilíbrio químico e direcção de reacção. Dissociação, temperatura de combustão adiabática. 3 Ciclos termodinâmicos avançados. 3.1 Turbina a gás. Aquecimento e arrefecimento intermédios. Regeneração. Aplicações aeronáuticas e industriais. 3.2 Ciclos de vapor. Subtiragem e regeneração. Ciclos combinados e cogeração. 3.3 Ciclos Diesel e Otto. 3.4 Ciclos frigoríficos. Bomba de calor.

6.2.1.5. Syllabus:
1. Multicomponent mixtures. 1.1 Thermodynamics of mixtures, phase equilibrium and stability. 1.2 Ideal mixtures. 1.3 Psychometry. 1.3.1 Properties and equations. 1.3.2 Processes, air conditioning systems. 1.3.2. Heat-load and thermal comfort. 2 Multicomponent mixtures with reaction. 2.1 Introduction. Fuels. 2.2 Stoichiometry of reaction, equivalence ratio. 2.3 Thermochemistry. Entalpy of formation and reaction, low and high heating value. 2.4 Balance equations. 2.5 Chemical equilibrium and direction of reaction, adiabatic combustion temperature. 2.6 Experimental characterization of combustion processes. 3 Advanced thermodynamic cycles. 3.1 Gas turbine. Intermediate heating and cooling. Regeneration. Aeronautical and industrial applications. 3.2 Vapor power cycles. Multiple expansions, preheating. Cogeneration and combined cycles. 3.3 Internal combustion engines. 3.4 Refrigeration cycles. Heat pump.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem aspectos termodinâmicos em processos de mistura de multicomponentes, com e sem reacção química, com vista a saber caracterizar processos de tratamento de ar húmido (psicrometria) e de combustão e, com base nos conhecimentos adquiridos em Termodinâmica I, o desempenho energético e ambiental de sistemas reais de conversão de energia (e.g., motores de combustão interna, turbinas a gás, centrais a vapor e sistemas de refrigeração). A formação

compreende a apresentação das bases teóricas e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conceitos e modelos teóricos e a resolução de exercícios de aplicação de forma contínua durante o semestre. Desenvolvem-se assim nos alunos competências para tratar problemas reais através de abordagens quantitativas que irão melhorar a sua capacidade de percepção desses problemas e alavancar a sua capacidade de decisão sobre a concepção ou operação desses sistemas.

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

The syllabus covers thermodynamic aspects in mixture of multi-component processes with and without chemical reaction, in order to know how to characterize processes of treatment of moist air (psychrometrics) and of combustion and, based on knowledge acquired in Thermodynamics I, the energy and environmental performance of real energy conversion systems (e.g., internal combustion engines, gas turbinessteam power and cooling systems). The formation comprises theoretical and practical aspects and the students are asked to study the concepts and theoretical aspects and to solve the problems in continuous manner during the semester. This approach provides students with the ability to tackle real-world problems using quantitative models that improve their capacity to understand those problems and enhance their decision capabilities on the design or operation of those systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas (3 h semanais) são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Para além dos fundamentos teóricos e bases conceptuais dos modelos, usam-se frequentemente casos/exemplos de aplicação para ilustrar as problemáticas e desafios a superar, bem como as potencialidades e limitações dos métodos. Nas aulas práticas (2 h por semana), trata-se essencialmente de aplicar os conceitos e modelos a problemas e casos seleccionados e apelando à intervenção e análise crítica dos alunos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes (3 h per week) are primarily expositive and supported by computer presentations. The theoretical foundations and conceptual basis of the models are presented and cases/application examples are extensively used to illustrate the difficulties and challenges to overcome and the potentialities and limitations of the methods. In the practical classes (2 h per week), the concepts and models are applied to selected problems and cases and appealing to the participation and critical analysis of the students.

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

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos, por um lado, desenvolvam conhecimentos e uma sólida visão crítica das matérias estudadas e, por outro, competências para aplicar os conceitos a casos reais, em conformidade com os objectivos da unidade curricular. Para tal, nas aulas teóricas recorre-se frequentemente a casos/exemplos de aplicação ilustrando, por um lado, as problemáticas a resolver e os desafios a vencer e, por outro, as potencialidades e limitações dos métodos, enquanto nas aulas práticas se aplicam os mesmos a problemas seleccionados.

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

The teaching and assessment methods have been conceived so that the students, on one hand, develop knowledge and a solid critical understanding of the studied sujects and, on the other, skills to apply the concepts to real-life cases, in conformity to the objectives of this curricular unit. With this purpose, in the theoretical classes, cases/application examples are used to illustrate, on one hand, the problems and challenges to overcome and, on the other, the potentialities and limitations of the methods, while the practical classes are devoted to apply those models to selected exercises.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Fundamentals of Engineering Thermodynamics", M.J. Moran and H. N. Shapiro, John Wiley & Sons Publishers.

"Themodynamics and Introduction to Thermostatistics", Herbert B. Callen, John Wiley & Sons, 2nd edition, 1985.

Mapa X - H132 - Gestão / Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

H132 - Gestão / Management

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

David Miguel Pascoal Rosado (69 TC)

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

NA.

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

Pretende-se desenvolver nos alunos as competências de conhecimento técnico, de raciocínio crítico, de raciocínio analítico, de trabalho de equipa e de comunicação, através do efeito conjugado entre metodologia de ensino, de avaliação e conteúdos programáticos, em ordem a atingir os seguintes Objectivos de Aprendizagem (OA):
a. Explicar o papel dos Gestores e da Gestão nas Organizações;
b. Reconhecer os marcos mais significativos atinentes à evolução da Gestão, das Metáforas Organizacionais e das Teorias Organizacionais;
c. Relacionar Sistema Organizacional, Contexto Organizacional e Sistema Comportamental;
d. Compreender o significado de Estratégia Empresarial, de Dinâmica Organizacional, de Mudança Organizacional e do Processo Racional de Tomada de Decisão;
e. Explicar o impacto da Gestão de Recursos Humanos/Gestão de Pessoas nas Organizações;
f. Identificar as diferentes ópticas de análise de rendibilidade;
g. Reconhecer a importância da Ética e da Responsabilidade Social na Gestão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim is to develop in students the skills of technical knowledge, critical reasoning, analytical reasoning, teamwork and communication, through the combined effect among teaching methodology, syllabus and evaluation, in order to achieve the following learning objectives (OA):
a. Explain the role of managers and management in organizations;
b. recognize the most significant landmarks relating to the evolution of Management from Organizational Metaphors and Organizational theories;
c. Relate Organizational System, Organizational Context and Behavioral System;
d. Understand the meaning of business strategy, Organizational dynamics, Organizational change and Rational decision-making Process;
and explain the impact of human resource management/management of People in organizations;
f. Identify the different profitability analysis tools;
g. Recognize the importance of ethics and Social Responsibility

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

a. Processo, Funções e Níveis da Gestão;
b. Tipos, Competências e Funções dos Gestores;
c. Evolução da Gestão, Estruturas Analíticas e Teorias Organizacionais;
d. Componentes de Estrutura, Desenho Organizacional, Cultura, Poder e Conflito;
e. Ambiente Interno/Externo, Incerteza e Tecnologia;
f. Motivação, Liderança e Comunicação Organizacional;
g. Estratégia Militar e Estratégia Empresarial;
h. Pensamento, Planeamento e Processo de Gestão Estratégica;
i. Eficiência, Eficácia e Desenvolvimento Organizacional;
j. Recrutamento, Selecção, Acolhimento e Integração de Pessoas na Organização;
k. Avaliação de Desempenho e Sistema de Recompensas;
l. Ópticas e Fluxos na Empresa;
m. Análise Económica e Financeira;
n. Ética e Moral na Gestão;
o. Enquadramento conceptual e dimensões da Responsabilidade Social nas Organizações.

6.2.1.5. Syllabus:

a. Process, functions and levels of management;
b. Types, Skills and Functions of the Executives;
c. Evolution of Management, Analytic Structures and Organizational Theory;
d. Components of Structure, Organizational Design, Culture, Power and Conflict;
e. Internal/External Environment, Uncertainty and Technology;
f. Motivation, Leadership and Organizational Communication;
g. Military Strategy and Business Strategy;
h. Thinking, Planning and Strategic Management Process;
i. Efficiency, Effectiveness and Organizational Development;
j. Recruitment, Selection, Reception and Integration of People in the Organization;
k. Performance Evaluation and Rewards System;
l. Optical and flows in the Company;
m. Economicand Financial Analysis;
n. Moral and Ethics in Management;
o. Conceptual framework and dimensions of Social Responsibility in Organizations.

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

a. Os conteúdos programáticos da UC estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objectivos gerais e específicos desta UC;
b. Os vários temas abordados na UC seguem uma sequência lógica, que associa, sempre que possível e adequado, a componente teórica à componente prática;
c. Parte-se de um essencial enquadramento teórico à área de conhecimento adstrita, sendo que depois se procede ao aprofundamento dos outros conteúdos programáticos da UC, de forma sequencial, mas concorrente, permitindo-se, nesse ensejo, a ligação e a complementaridade entre conteúdos;
d. 6a –7a, 7b; 6b – 7c, 7d; 6c – 7e, 7f, 7g; 6d – 7h, 7i, 7j; 6e – 7k, 7l; 6f – 7m, 7n; 6g – 7o, 7p.

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

a. The syllabus of UC are structured to promote the acquisition and development of skills in the proposed general and specific objectives of this course;
b. The various topics covered at UC follow a logical sequence, which associates, whenever possible and appropriate, the theoretical to the practical component;
c. Begins with an essential theoretical framework for knowledge area enrolled, and then proceeds to the deepening of the other UC syllabus, sequentially, but concurrent, enabling, in this occasion, the connection between content and complementarity;
d. 6a – 7a, 7b; 6b – 7c, 7d; 6c – 7e, 7f, 7g; 6d – 7h, 7i, 7j; 6e – 7k, 7l; 6f – 7m, 7n; 6g – 7o, 7p.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Leccionação de carácter teórico-prático e em orientação tutorial. No uso da Lição/Palestra, são ainda utilizados os seguintes métodos pedagógicos: Método Expositivo; Método Demonstrativo; Método Interrogativo; Método Activo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of theoretical and practical and tutorials. In the use of Lesson/Lecture, there are also used the following teaching methods: Expository Method, Method Statement; Interrogative Method, Method Assets.

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

a. A apresentação e análise dos vários pontos do programa respeita uma sequência equilibrada pela associação do carácter teórico-prático com a orientação tutorial dos Trabalhos de Investigação de Grupo (TIG);
b. Os métodos pedagógicos aplicados na UC (Método Expositivo, Método Demonstrativo, Método Interrogativo e Método Activo) são concorrentes com os objectivos gerais e específicos da UC, permitindo-se leccionar com consistência todos os conteúdos programáticos da UC;
c. As metodologias de ensino utilizadas na UC conferem a necessária adequabilidade para uma aprendizagem consistente e esclarecedora, o que permite posteriormente uma avaliação de conhecimentos rigorosa e objectiva.
d. Metodologias de Ensino – Objectivos de Aprendizagem (predominância): Método Expositivo – 6a, 6b; Método Demonstrativo – 6c, 6d; Método Interrogativo – 6e, 6f; Método activo – 6g.

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

a. The presentation and analysis of the various aspects of the program respects a sequence balanced by the association of the theoretical and practical tutorials with the Work Research Group (TIG);
b. The teaching methods applied in UC (Expository Method, Method Statement, Interrogative Method and Method Assets) are concurrent with the general and specific objectives of the UC, allowing to consistently teach all subject of UC;
c. The teaching methodologies used in UC confer the necessary fitness for a consistent learning and enlightening, allowing further evaluation of knowledge accurately and objectively.
d. Methodologies of Teaching - Learning Objectives (prevalence): Method Expository – 6a, 6b; Method Statement – 6c, 6d; Method Interrogative – 6e, 6f; Active method – 6g.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BILHIM, João (2013). Teoria Organizacional: Estruturas e Pessoas, 7.ª Edição, Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas
LISBOA, João; COELHO, Arnaldo; COELHO, Filipe; ALMEIDA, Filipe (Dir. e Coord.); e MARTINS, António (Org.) (2011). Introdução à Gestão de Organizações, 3.ª Edição, Lisboa, Vida Económica
REED, Mike (1997). Sociologia da Gestão, Oeiras, Celta Editora
SOTOMAYOR, Ana Maria; RODRIGUES, Jorge; DUARTE, Manuela (2014). Exercícios de Gestão das Organizações, Carcavelos, Rei dos Livros
SOTOMAYOR, Ana Maria; RODRIGUES, Jorge; DUARTE, Manuela (2014). Princípios de Gestão das

Organizações, 2.ª Edição, Carcavelos, Letras e Conceitos
TEIXEIRA, Sebastião (2011). Gestão das Organizações, 2.ª Edição, Lisboa, VerlagDashofer

Mapa X - I111 - Inglês I / English I

6.2.1.1. Unidade curricular:
I111 - Inglês I / English I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Florbela Henriques Balão Raabe (15 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Olga Maria Oliveira Duarte (15 TC)
Isabel Maria Henriques Caetano (15 TC)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1 – Reconhecer e utilizar vocabulário militar.
OA2 – Identificar e utilizar vocabulário.
OA3 – Reconhecer e utilizar o alfabeto militar.
OA4 – Reconhecer e utilizar vocabulário de armas e equipamento.
OA5 – Reconhecer e utilizar vocabulário da rotina militar do cadete.
OA6 – Identificar e utilizar as horas no contexto militar.
OA7 – Reconhecer vocabulário relacionado com a carreira militar.
OA8 – Reconhecer vocabulário relacionado com o uniforme militar.
OA9 – Reconhecer e utilizar vocabulário relacionado com a organização militar;
OA10 – Reconhecer vocabulário relacionado com responsabilidades e funções de natureza militar.
OA11 – Reconhecer e utilizar formas de tratamento dentro do contexto militar.
OA12 – Reconhecer e utilizar vocabulário relacionado com desporto e equipamento desportivo;
OA13 – Identificar vocabulário relacionado com uma base militar.
OA14 – Reconhecer e utilizar vocabulário indicando direções.
AO15 – Aplicar conhecimentos adquiridos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
1 - Military vocabulary.
2 - Identify and use vocabulary.
3 - Recognize and use the military alphabet.
4 - Recognize and use weapons of vocabulary and equipment.
5 - To recognize and use vocabulary of routine military cadet.
6 - Identify and use the time in the military context.
7 - Recognize vocabulary related to the military.
8 - Recognize vocabulary related to the military uniform.
9 - To recognize and use vocabulary related to the military organization;
10 - Recognize vocabulary related to responsibilities and functions of a military nature.
11 - Recognize and use forms of treatment within the military context.
12 - To recognize and use vocabulary related to sports and sports equipment;
13 - Identify vocabulary related to a military base.
14 - Recognize and use vocabulary indicating directions.
15 - Apply acquired knowledge.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP 1 – Start point – Veículos militares e aeronaves.
CP 2 – Boot camp – Treino básico e suas atividades, as horas no contexto militar, armas e equipamento.
CP 3 – To be a soldier – Carreira militar, rotinas militares, o uniforme militar.
CP 4 – Military organisation – Organização militar; patentes militares; unidades militares: unidades e formações do exército; formas de tratamento no contexto militar.
CP 5 – Sports and fitness – Desporto e equipamento desportivo; pista de obstáculos.
CP 6 – A visitor to the base - Pessoal e edifícios de uma base militar, indicação de direções.

6.2.1.5. Syllabus:
SC 1 – Start point – Military vehicles and aircraft.
SC 2 – Boot camp – Basic training, training activities, military time, weapons and equipment.
SC 3 – To be a soldier – Career verbs, military routines, military uniform.
SC 4 – Military organisation – Military organization, ranks, army units, army formations, modes of address.

SC 5 – Sports and fitness – Sports and sporting equipment, assault course.
SC 6 – A visitor to the base - People and places on a military base, giving directions.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 – OA1.
CP2 – OA2, OA3, OA4, OA5, OA6.
CP3 – OA7, OA8.
CP4 – OA9, OA10, OA11.
CP5 – OA12.
CP6 – OA13, OA14.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
SC1 – LO1.
SC2 – LO2, LO3, LO4, LO5, LO6.
SC3 – LO7, LO8.
SC4 – LO9, LO10, LO11.
SC5 – LO12.
SC6 – LO13, LO14.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
ME1 – Método comunicativo.
*ME2 – Exposição/apresentação oral feita pelos alunos.**
ME3 – Execução (inclui demonstração/simulação).
ME4 – Discussão dirigida.
Na utilização dos métodos acima descritos, far-se-á recurso às seguintes ferramentas para:
- a compreensão da língua falada (Listening) : audição de entrevistas, diálogos, conversas telefónicas, briefings;
- a prática da expressão oral (Speaking): realização de atividades de brainstorming, debates, entrevistas, apresentação de trabalhos individuais ou em pares, simulações (roleplay) guiadas;
- a prática de compreensão da língua escrita (Reading): leitura de textos, fichas, gráficos, diálogos e entrevistas;
- a prática da expressão escrita (Writing): redação de textos temáticos, diálogos e entrevistas, relatórios, descrições.
** Todas as exposições dos alunos serão seguidas de uma discussão sobre o tópico apresentado.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
LM1 – Communicative Method
*LM2 – Oral presentations carried out by students.**
LM3 – Task-oriented exercises (including demonstrations and simulations)
LM4 – Guided classroom discussion
The above mentioned methods include the following tools:
- for Listening skills: interviews; dialogues; telephone conversations, military briefings.
- for Speaking skills: brainstorming, class debates; interviews, individual and pair work presentations; role-play
on task processing: finding information; discussing and agreeing on priorities; deciding on a course of action;
leadership decisions.
– for Reading skills: several types of text: notes; memos; interviews; dialogues; news.
– for Writing skills: descriptions; notes; interviews; dialogues; essays; reports, briefings.
** Every oral presentation carried out by students will be followed by a classroom discussion on the presented*
theme.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
ME1 – OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9, OA10, OA11, OA12, OA13, OA14.
ME2 – OA15.
ME3 – OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9, OA10, OA11, OA12, OA13, OA14.
ME4 – OA15.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
LM1 – LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9, LO10, LO11, LO12, LO13,LO14.
LM2 – LO15.
LM3 – LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9, LO10, LO11, LO12, LO13,LO14.
LM4 – LO15.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- MELLOR-CLARK, S. & Altamirano, Y. (2008). Campaign 1, Student's Book-English for the Military. Italy: Macmillan.
- MELLOR-CLARK, S. & Altamirano, Y. (2008). Campaign 1, Workbook - English for the Military. Italy: Macmillan.
- BOWYER, R. (2008). Campaign – Dictionary of Military Terms, Spain: Macmillan.
- Colectânea de exercícios e textos de caráter geral e militar.

Mapa X - M123 - Fortificação de Campanha / Fortification

6.2.1.1. Unidade curricular:

M123 - Fortificação de Campanha / Fortification

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

Carlos Alberto Rocha Afonso (10 TC)

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

Augusto José Pinto da Rocha Pinheiro (20 TC)

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

Dotar os alunos de diversos conhecimentos teóricos e práticos que lhes permitam relacionar o binómio Ameaça-Proteção nas suas múltiplas vertentes, em ordem a aumentar a capacidade de sobrevivência do combatente no moderno campo de batalha (Objetivo de Aprendizagem 1 – OA1).
Dar a conhecer os conceitos básicos de Organização do Terreno, sua evolução histórica (Objetivo de Aprendizagem 2 – OA2) e enquadramento no moderno campo de batalha (OA1), relacionando o binómio Ameaça-Proteção ao nível das seguintes áreas:
- Vigilância/Contravigilância do campo de batalha (OA3);
- Explosivos e artifícios de fogo (OA4);
- Obstáculos convencionais e de reforço (OA5);
- Ameaça nuclear (OA6).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide the students of various theoretical and practical knowledge to allow them to relate to the relationship between Threat-Protection in its multiple aspects, in order to increase the survivability of the combatant in the modern battlefield (learning Goal 1-OA1).
make known the basics of organizing the Plot, its historical development (learning Goal 2-OA2) and framing in the modern battlefield (OA1) relating the relationship between Threat-Protection in the following areas:
surveillance/Contravigilância (OA3);
-Explosives and gimmicks (OA4);
-conventional Barriers and reinforcement (OA5);
-nuclear threat (OA6).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 – História da Organização do Terreno
CP2 – Organização geral do Teatro de Operações e a intervenção da Organização do Terreno
CP3 – Binómio Ameaça/Proteção: as ameaças e os meios de proteção
CP4 – Ameaça da vigilância no campo de batalha
CP5 – Ameaça dos explosivos, minas e artifícios de fogo
CP6 – Ameaça dos projeteis convencionais
CP7 – Ameaça das armas nucleares
CP8 – Espaldões e abrigos convencionais
CP9 – Campos de minas de proteção
CP10 – Obstáculos
CP11 – Proteção contra projeteis de armas convencionais

6.2.1.5. Syllabus:

PC1 – Terrain's Organization history
PC2 – General organization of the theater of operations and the intervention of Terrain's Organization
PC3 – Binomial Threat/Protection: threats and safeguards
PC4 – Battlefield surveillance threat
PC5 – Threat of explosives, mines and fiery artifices

PC6 – Conventional missiles threat
PC7 – Nuclear, biological and chemical weapons threat
PC8 – Protection Excavations and conventional shelters
PC9 – Protection minefields
PC10 – Barriers
PC11 – Conventional projectiles protection

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 – OA2
CP2 – OA1
CP3 – OA3; OA4; OA5; OA6
CP4 – OA3
CP5 – OA4
CP6 – OA4
CP7 – OA6
CP8 – OA3; OA4; OA6
CP9 – OA4; OA5
CP10 – OA5
CP11 – OA3

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
PC1 – LO2 (Learning Objective 2) – Terrain's Organisation historical evolution
PC2 – LO1 – Framing in the modern battlefield
PC3 – LO3 – Surveillance/countersurveillance; LO4 – Explosives and fiery arifices; LO5 – Conventional and booster barriers; LO6 – Nuclear, chemical and biological threat
PC4 – LO3
PC5 – LO4
PC6 – LO4
PC7 – LO6
PC8 – LO3; LO4; LO6
PC9 – LO4; LO5
PC10 – LO5
PC11 – LO3

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação baseia-se em três elementos:
- Teste escrito individual (70%)
- Trabalhos individuais (25%)
- Avaliação contínua (5%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The evaluation is based on three elements:
- Individual written test (60%)
- Individual work (35%)
- Continuous assessment (5%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Lição/Palestra: OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7
Discussão dirigida: OA1
Execução: OA4

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Lesson/Lecture: LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7
Adressed discussion: LO1
Implementation (solving practical/exercise cases:) LO4

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
a. Bibliografia obrigatória
- Organização do Terreno I, Academia Militar.
- Organização do Terreno II, Academia Militar.
b. Bibliografia Complementar
- Fortification de Ingenieros, Estado Mayor del Ejército Español, Edição de 1990.
- Apontamentos do Curso de Contravigilância, Escola Prática de Engenharia.

- Apontamentos do Curso de Explosivos, Minas e Armadilhas, Escola Prática de Engenharia.
- Apontamentos do Curso de Defesa NBQ, Escola Prática de Engenharia.

Mapa X - M131 - Tática Geral e Operações Militares I / Tactics and Military Operations.

6.2.1.1. Unidade curricular:
M131 - Tática Geral e Operações Militares I / Tactics and Military Operations.

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Manuel Nunes Maio Rosa (45 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1–Explicar e distinguir conceitos base na área da Tática e Operações Militares(OP)
OA2–Explicar e relacionar os conceitos de Guerra, Tática e OP com os Níveis da Guerra, os Elementos Essenciais da Tática, Princípios da Guerra e das Operações Terrestres
OA3–Explicar, desenvolver e aplicar o contexto das Operações Terrestres; em particular os conceitos de Operações em todo o Espectro, a Abordagem pela Guerra da manobra, Armas Combinadas e Potencial de Combate, bem como a Organização e Sincronização do Campo de Batalha
OA4–Identificar e aplicar as diferentes Funções de Combate relacionando-as com as Unidades Táticas e os Elementos Essenciais da Tática
OA5–Identificar e explicar os Fundamentos das Operações Ofensivas, bem como a sua tipologia
OA6–Reconhecer e identificar a Doutrina Defensiva do Inimigo Genérico Tipo A
OA7–Identificar e explicar os Fundamentos das Operações Defensivas, bem como a sua tipologia
OA8–Reconhecer e identificar a Doutrina Ofensiva do In Genérico Tipo A

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA1-explain and distinguish basic concepts in the field of Tactical and Military Operations (OP)
OA2, explain and relate the concepts of War, Tactics and OP with War levels, the Essential Elements of Tactical Principles of War and Land Operations
OA3-Explain, develop and apply the context of Land Operations; in particular the concepts of operations across the spectrum, the approach by the War of maneuver, Combined Arms Combat and potential as well as the organization and synchronization of Battlefield
OA4-Identify and apply different combat functions relating them to the Tactical Unit and the Essential Elements of Tactics
OA5-Identify and explain the fundamentals of offensive operations, as well as their typology
OA6-Recognize and identify the Doctrine defensive Enemy Generic Type A
OA7-Identify and explain the Fundamentals of Defensive Operations, as well as their typology
OA8-Recognize and identify the offensive doctrine of the enemy Generic Type A

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conteúdos Programáticos (CP)
CP1 – Apresentação e orientação. Operações Militares
CP2 – Operações Terrestres
CP3 – Funções de Combate
CP4 – Apresentação de textos de referência
CP5 – Operações Defensivas
CP6 – Operações Ofensivas

6.2.1.5. Syllabus:
PC1 – Presentation and guidance. International Relations, International Political System, …
PC2 – The Asia-pacific realm,…
PC3 – The dynamics of Russian politics,…

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 – OA1; OA2
CP2 – OA3
CP3 – OA4;
CP4 – OA1; OA2; OA3; OA4; OA5; OA6; OA7; OA8; OA9

CP5 – OA7; OA8
CP6 – OA5; OA6

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
CP1 – OA1; OA2
CP2 – OA3
CP3 – OA4;
CP4 – OA1; OA2; OA3; OA4; OA5; OA6; OA7; OA8; OA9
CP5 – OA7; OA8
CP6 – OA5; OA6

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Serão utilizados os métodos, expositivo e ativo, aplicando as técnicas pedagógicas associadas.
ME1 – Método expositivo (lição/palestra com possibilidade de interação com os discentes)
ME2 – Método ativo (resolução de problema de índole prática/abordagem de situações práticas)
ME3 - Método interrogativo (formulação de questões/discussão dirigida) ou da descoberta guiada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
ME1 - expository method (lesson / lecture with the possibility of interaction with the students)
ME2 - active method (problem solving practical nature / approach of practical situations)
ME3 - Interrogative method (formulation of questions / directed discussion) or guided discovery.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A coerência que se pretende demonstrar reforça-se, quer com a utilização dos instrumentos de avaliação, quer com o estipulado no planeamento da própria Unidade Curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The coherence that aims to demonstrate reinforces either with the use of assessment tools, or with the provisions of planning of the course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
AM (ACADEMIA MILITAR)(2014), Gabinete de Tática de Cavalaria, ME 00-41-00 Planeamento e Comando nas Pequenas Unidades
AM (2011), Departamento de Ciências e Tecnologias Militares, Apontamentos, A Doutrina Inimigo Genérico (Tipo A)-Operações Ofensivas e Defensivas
ADP 6-0(2012), Mission Command
EP(2010), Estudo do Espaço de Batalha Pelas Informações (IPB), PDE 2-09-00, Exército Português, Lisboa
EP(2010), Abreviaturas Militares, PDE 0-18-0, Exército Português, Lisboa
EP(2010), Sinais Convencionais Militares, PDE 0-19-00, Exército Português, Lisboa
EP(2011), Operações de Apoio Paz-Táticas, Técnicas e Procedimentos, PDE 3-65-00, Exército Português, Lisboa
EP(2012), Operações, PDE 3-00, Exército Português, Lisboa
EP(2015), Tática das Operações de Combate, PDE 3-01, Volume I, Exército Português, Lisboa
FM 3-24(2014), Insurgencies and Countering Insurgencies
FM 5-00(2010), Operational Process
SUN TZU(2011), A Arte da Guerra, Texto Editores, Lisboa
TC 7-100(2010), Hybrid Threat

Mapa X - M151 - Logística / Logistics

6.2.1.1. Unidade curricular:
M151 - Logística / Logistics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Rui Manuel Proença Bonita Velez (9 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Artur Manuel Vieira Saraiva (45 TC)

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

OA1 – Identificar conceito de Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento.
OA2 – Identificar conceito de Valor Logístico e o paralelismo entre a Logística Militar e Empresarial.
OA3 – Identificar as particularidades da Cadeia de Abastecimento Militar e das Boas Práticas Logísticas.
OA4 – Identificar a evolução do conceito de Logística e os seus princípios.
OA5 – Identificar a Organização Territorial de Campanha e com a Organização do Apoio de Serviços no Teatro de Operações.
OA6 – Conteúdo e conceito fundamentais das diferentes Funções Logísticas.
OA7 – Organização Logística da Brigada Mecanizada.
OA8 – Conceito, atividades e responsabilidades no âmbito da Proteção da Área da Retaguarda.
OA9 – Área de Apoio de Serviços.
OA10 – Identificar os alunos com documentos logísticos.
OA11 – Apoio Logístico ao Sistema de Forças Nacional apoio prestado às Forças Nacionais Destacadas.
OA12 – Identificar os alunos com o Apoio Logístico nas Organizações Internacionais da NATO e ONU.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA1 - Identify concept of Logistics Management and Supply Chain.
OA2 - Identify concept of Value Logistics and parallelism between the Military Logistics and Business.
OA3 - Identify the particularities of Military Supply Chain and Logistics of Good Practice.
OA4 - Identify the evolution of the concept of Logistics and its principles.
OA5 - Identify the Territorial Organization campaign and the Organization of Support Services in the theater of operations.
OA6 - Content and fundamental concept of different logistics functions.
OA7 - Organization Logistics Mechanized Brigade.
OA8 - Concept, activities and responsibilities under the Rear Area of Protection.
OA9 - Service Support Area.
OA10 - Identify students with logistics documents.
OA11 - Logistical Support to the System of National Forces support to the National Forces Highlighted.
OA12 - Identify students with the Logistics Support in NATO and UN international organizations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 logística como ramo individualizado dos conhecimentos militares
2. Logística de Campanha (só aos cursos do Exército)
(3) Função Logística: Manutenção
(4) Função Logística: Apoio Sanitário
(5) Função Logística: Infra-Estruturas
(6) Função Logística: Aquisição, Contratação e Alienação
(7) Função Logística: Serviços
(8) Organização Territorial de Campanha
(9) Organização do Apoio de Serviços no Teatro de Operações
(10) Organização do Apoio de Serviços no Teatro de Operações
(11) Apoio Logístico ao Sistema de Forças Nacional
(12) O apoio logístico nos escalões Brigada, Batalhão e Companhia
(13) A articulação dos órgãos de execução no escalão Companhia e Batalhão
(14) Área de Apoio de Serviços
(15) Proteção da Área da Retaguarda
(16) Documentos Logísticos

6.2.1.5. Syllabus:
1 logistics as individual branch of military knowledge
2. Campaign Logistics (only the Army courses)
(3) Logistics Function: Maintenance
(4) Logistics Function: Support Health
(5) Function Logistics: Infrastructures
(6) Function Logistics: Acquisition, Procurement and Disposal
(7) Function Logistics: Services
(8) Territorial Organization Campaign
(9) Support Services Organization in the theater of operations
(10) Support Services Organization in the theater of operations
(11) Logistic Support National Forces System
(12) The logistical support in the ranks Brigade, Battalion and Company
(13) The coordination between enforcement agencies in the Company and Battalion level
(14) Service Support Area
(15) Protection of the Rear Area
(16) Logistics Documents

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

Lição - OA 1 a OA 12

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Lesson - OA 1 to OA 12

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As sessões teórico-práticas têm por base a apresentação de temas contemplados no programa da cadeira, mas expostos pelos Cadetes-alunos, fomentando a aprendizagem e a pesquisa individual e de grupo.
Realização de um trabalho de grupo onde se pretende que os alunos desenvolvam a atividade de investigação sobre temas que se enquadram no programa da Unidade Curricular, com apresentação oral e escrita.
Exposição, por grupos, de temas constantes no programa da Unidade Curricular.
Avaliação contínua engloba a apresentação escrita de trabalhos de grupo, exposições orais e participação ativa no decurso das aulas.
Realização de uma prova de Avaliação Individual, sob a forma escrita, sobre questões do programa da Unidade Curricular, em data previamente acordada.
Os trabalhos escritos são dactilografados, de acordo com as Normas de Redação de Trabalhos Escritos, distribuídas pelo regente da Unidade Curricular..

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lessons and Practical classes - learning and individual research and group.
Realization of a research activity group work
Continuous assessment - presentation of group work,
Conducting a test Individual Rating, writing,

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino da Unidade Curricular foram desenhadas de acordo com os objetivos de aprendizagem da mesma que, por sua vez, foram eleitos de acordo com as competências que se pretende ver desenvolvidas nos alunos. Assim, partindo dos objetivos, as metodologias de ensino foram selecionadas de uma forma integrada, de modo a que os objetivos possam ser cabalmente cumpridos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies in accordance with the learning objectives.based on the objectives, the teaching methods were selected in an integrated way, so that the objectives can be fully met.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
PDE-4-00 Logística (2013)
PDE-4-45-00 Sistema Logístico do Exército (2014)
PDE-4-42-00 Apoio Administrativo-Logístico às forças do Exército em Missões Fora do Território Nacional (2015)
ME-04-200-01 Apoio Logístico nas Operações Militares Escalões Batalhão e Companhia (2012)
Allied Joint Logistic Doctrine AJP-A(A) 2003

Legislação sobre a Organização da GNR:

Lei n.º 63/2007, de 06NOV;
Decreto Regulamentar n.º 19/2008, de 27NOV;
Portaria n.º 9634/2011, de 16DEC;

Mapa X - M321 - Geografia / Geography

6.2.1.1. Unidade curricular:
M321 - Geografia / Geography

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Dias Sequeira (15 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Rui Manuel Proença Bonita Velez (15 TC)
Ricardo Alexandre de Almeida Gomes Cristo (15 TC)

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

Habilitar os alunos com os conhecimentos necessários sobre a Geografia Física e Humana, de forma a permitir-lhes identificar e explicar o quadro conceptual existente, assim como reconhecer, caracterizar e efetuar uma análise sumária da evolução do pensamento, neste âmbito.
OA1 - Reconhecer a evolução da Geografia;
OA2 - Definir Geografia;
OA3 - Definir Geografia Física e Humana;
OA4 - Caracterizar e Identificar os Fatores geográficos;
OA5 - Caracterizar o Oceano Glaciar Ártico;
OA6 - Caracterizar o Oceano Atlântico;
OA7 - Caracterizar o Oceano Índico;
OA8 - Caracterizar o Oceano Pacífico;
OA9 - Caracterizar o Oceano Glaciar Antártico;
OA10 - Caracterizar o Continente Europeu;
OA11 - Caracterizar o Continente Americano;
OA12 - Caracterizar o Continente Africano;
OA13 - Caracterizar o Continente Asiático;
OA14 - Caracterizar a Oceânia;
OA15 – Caracterizar o Espaço Estratégico de interesse Nacional Permanente de Portugal (de acordo com o CEDN);

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Enable students with the necessary knowledge of the Physical and Human Geography, in order to allow them to identify and explain the existing conceptual framework, as well as recognize, characterize and make a summary analysis of the evolution of thought in this context.
OA1 - To recognize the evolution of Geography;
OA2 - Set Geography;
OA3 - Set Physical and Human Geography;
OA4 - Characterize and identify the geographic factors;
OA5 - Characterize the Arctic Ocean Glacier;
OA6 - Characterize the Atlantic Ocean;
OA7 - Characterize the Indian Ocean;
OA8 - Characterize the Pacific Ocean;
OA9 - Characterize the Southern Ocean Glacier;
OA10 - Characterize the European continent;
OA11 - Characterize the American Continent;
OA12 - Characterize the African continent;
OA13 - Characterize the Asian continent;
OA14 - Characterize Oceania;
OA15 - Characterize the Strategic Space Permanent National Interest Portugal (according to the NCED);

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 - Conceitos gerais.
CP2 - A Nova Geografia.
CP3 - Geografia Física e Humana.
CP4 - Fatores geográficos.
CP5 - O globo terrestre. O mundo oceânico. O Oceano Glaciar Ártico.
CP6 - O Oceano Atlântico.
CP7 - O Oceano Índico.
CP8 - O Oceano Pacífico.
CP9 - O Oceano Glaciar Antártico.
CP10 - Análise Geográfica da Europa.
CP11 - Análise Geográfica da América.
CP12 - Análise Geográfica de África.
CP13 - Análise Geográfica da Ásia.
CP14 - Análise Geográfica da Oceânia.
CP15 - Análise Geográfica do Espaço Estratégico de interesse Nacional Permanente.

6.2.1.5. Syllabus:

CP1 - General concepts.
CP2 - The New Geography.
CP3 - Physical and Human Geography.
CP4 - Geographic factos.
CP5 - Globe. The ocean world. The Arctic Ocean.
CP6 - The Atlantic Ocean.
CP7 - The Indian Ocean.

CP8 - The Pacific Ocean.
CP9 - The Antarctic Glacial Ocean.
CP10 - Europe Geographic analysis.
CP11 - America Geographic analysis.
CP12 - Africa Geographic analysis.
CP13 – Asia Geographic analysis.
CP14 - Oceania Geographic analysis.
CP15 - National Strategic Area of Standing interest Geographical Analysis.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 – OA1
CP2 – OA2
CP3 – OA3
CP4 – OA4
CP5 – OA5
CP6 – OA6
CP7 – OA7
CP8 – OA8
CP9 – OA9
CP10 – OA4+OA10
CP11 – OA4+OA11
CP12 – OA4+OA12
CP13 – OA4+OA13
CP14 – OA4+OA14
CP15 – OA4+OA15

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
CP1 – OA1
CP2 – OA2
CP3 – OA3
CP4 – OA4
CP5 – OA5
CP6 – OA6
CP7 – OA7
CP8 – OA8
CP9 – OA9
CP10 – OA4+OA10
CP11 – OA4+OA11
CP12 – OA4+OA12
CP13 – OA4+OA13
CP14 – OA4+OA14
CP15 – OA4+OA15

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Relativamente à metodologia de ensino, serão privilegiados os métodos da lição, da palestra e da discussão dirigida.
Será apreciada a formação comportamental que produzirá efeitos na Ficha de Avaliação Comportamental dos Cadetes.

A avaliação é sumativa e final, utilizando a escala classificativa de 1 a 20 valores. Como instrumentos de avaliação serão privilegiadas as provas escritas, de natureza individual.
Será também considerado o resultado da análise do desempenho individual do aluno durante as unidades lectivas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Regarding the teaching methodology will be directed privileged the lesson, the lecture and the discussion methods.
Behavioral training will be appreciated and will take effect in Sheet Behavioral Assessment of Cadets.

The evaluation is summative and final using the ranking scale of 1 to 20. As assessment tools are privileged individual written tests.
Will also be considered the result of the student individual performance analysis over the lessons.

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

Lição: OA1, OA2, OA3, OA4, OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15
Palestra: OA5, OA6, OA7, OA8, OA9
Discussão dirigida: OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Lesson: OA1, OA2, OA3, OA4, OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15
Conference: OA1, OA2, OA3, OA4, OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15
Adressed Discussion: OA10, OA11, OA12, OA13, OA14, OA15

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- CLAVAL, Paul (2006). A história da Geografia, Edições 70, Lisboa.
- CLOZIER, René (1988). História da Geografia, Publicações Europa-América, 3.ª edição.
- DAVEAU, S. (1995). Portugal Geográfico, ed. João Sá da Costa, Lisboa.
- FERREIRA, Conceição Coelho (1986). A evolução do Pensamento Geográfico, Gradiva, Lisboa.
- GARRIDO, Dulce (1996). Dicionário breve de Geografia, Editorial Presença, Lisboa.
- GIRÃO, Amorim (1941). Geografia de Portugal, Portucalense Editora, Porto.
- IAEM (1996). ME-72-00-03 - Conceitos de Geografia e de Geografia Militar, IAEM, Lisboa.
- RIBEIRO, Orlando (1986). Iniciação em Geografia Humana, Sá da Costa, Lisboa.
- RIBEIRO, O.; LAUTENSACH H.; DAVEAU, S. (1987). Geografia de Portugal, vol I, A posição geográfica e o território, Edições João Sá da Costa, Lisboa.
- SEQUEIRA, Jorge (2010). Textos de Apoio de Geografia, Academia Militar.
- SMALL, John e WITHERICK, Michael (1992). Dicionário de Geografia, Circulo de Leitores.

Mapa X - N121 - Cálculo Diferencial e Integral I / Differential and Integral Calculus I

6.2.1.1. Unidade curricular:
N121 - Cálculo Diferencial e Integral I / Differential and Integral Calculus I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Sandra Cristina Amador Pinelas Ferreira da Silva (60 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I tem como objectivo fornecer aos alunos uma ferramenta matemática que permita ao Cadete-Aluno lidar com os conceitos básicos de várias disciplinas dos cursos a que se destina. Nomeadamente, pretende-se atingir os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1. Conjuntos numéricos;
OA2. Diferenciabilidade e integração de funções reais de variável real;
OA3. Séries de funções.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The Differential and Integral Calculus I aims to provide students with a mathematical tool that allows the cadet-student deal with the basics of various disciplines of the courses to which they relate. In particular, it is intended to achieve the following Learning Objectives (OA):
OA1. Numerical sets;
OA2. Differentiability and integration of real functions of real variable;
OA3. Series functions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
- Os Números Reais (Axiomas Algébricos; Desigualdades; Indução; Definições por Recorrência; Axioma do Supremo)
- Limites e Continuidade (Funções Reais de Variável Real; Operações Algébricas; Limite de uma função num ponto; Limites Laterais, Infinitos e no Infinito; Indeterminações; Continuidade; Funções Contínuas em Intervalos)
- Derivadas (Derivada de uma Função num Ponto; Regras de Derivação; Derivada de Funções Compostas; Os Teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy; Extremos e Concavidade; As Funções Derivadas; Polinómios de Taylor)
- Integrais (Integral de Riemann; Funções Integráveis; Teorema Fundamental do Cálculo; Técnicas de Primitivação e Integração; Primitivação e Integração por Partes; Primitivação e Integração por Substituição; Primitivação de Funções Trigonométricas; Primitivação de Funções Racionais)

- Sucessões e Séries (Sucessões; Séries de Termos Não-Negativos; Critério de Comparação; Critério Integral; Critério do Limite; Critério da Razão)

6.2.1.5. Syllabus:

- The Real Numbers (Algebraic Axioms; Inequalities; Induction; Definitions of Recurrence; Axiom of the Supreme)
- Limits and Continuity (Real Functions of Real Variable; Algebraic Operations; Limit of a function at a point; Lateral Limits, Infinity limits and limits in the Infinity; Indeterminations; Continuity; Continuous Functions in Intervals)
- Derivative (Derivative of a function in a point; Derivation Rules; Derivative of Composite Functions; The Rolle, Lagrange and Cauchy theorems; Concavity and Extremes; Derivative Functions; Taylor Polynomials)
- Integral (The Riemann integral; Integrated Functions; Fundamental Theorem of Calculus; Integration Techniques and Primitives; Primitives and Integration by Parts; Primitives and Integration by Substitution; Primitives of Trigonometric Functions; Primitives of Rational Functions)
- Sequences and Series (Succession; Series of Non-Negative Terms; Criteria Comparison; Integral Criterion; Criteria Limit; Criteria of Reason)

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

Os conteúdos programáticos da UC foram estruturados de acordo com os objectivos da mesma. Pretendeu-se garantir que todas as áreas de intervenção ou de ação dos futuros Oficiais de Engenharia Militar, resultassem de um encadeamento lógico considerando os objetivos definidos. Desta forma, os conteúdos foram adicionados ao programa da UC de uma forma integrada, de modo que os objectivos fossem cabalmente cumpridos. Nomeadamente temos:
OA1 – CP1
OA2 – CP2, CP3 e CP4
AO3 – CP5

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

The syllabus of UC was structured according to the objectives of the same. It was intended to ensure that all areas of intervention or action of future Officers Military Engineering resulted from a logical sequence considering the objectives defined. Thus, the contents were added to the program of UC in an integrated manner so that the targets were fully met. In particular we have:
OA1 – CP1
OA2 – CP2, CP3 e CP4
AO3 – CP5

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Explicação dos conteúdos programáticos nas aulas teóricas com recurso a PowerPoint e apontamentos de suporte elaborados pelo docente. Serão apresentados vários exemplos para ilustrar a aplicabilidade da matéria teórica dada. Nas aulas práticas os alunos são convidados a resolver os exercícios no quadro e explicar os mesmos aos colegas de turma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Explanation of the syllabus in lectures using PowerPoint and notes the support prepared by the teacher. Several examples are presented to illustrate the applicability of the theoretical material given. In practical classes the students are asked to solve the exercises in context and explain them to classmates.

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

Na aula teórica procura-se estimular a capacidade dedutiva do aluno, para um melhor entendimento dos conteúdos programáticos, através de demonstrações e exemplificações teóricas. Na aula prática, o aluno deverá ser capaz de aplicar os resultados teóricos à resolução de problemas práticos aplicados, sempre que possível, a situações de engenharia.

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

In lecture seeks to stimulate the deductive ability of the student to a better understanding of the syllabus, through demonstrations and examples theoretical. In the practice session, the student should be able to apply the theoretical results to practical problem solving applied, whenever possible, to situations of engineering.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

T. M. Apostol, Calculus, volume 1, Wiley, 1967.
F. Dias Agudo, Análise Real, volume 1, Escolar Editora, 1994 (2ª edição).

J. Campos Ferreira, Introdução à Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.
Marsden & Hoffman, Elementary Classical Analysis, Freeman, 1993.

Mapa X - N123 - Análise Complexa e Equações Diferenciais / Complex Analysis and Differential Equations

6.2.1.1. Unidade curricular:
N123 - Análise Complexa e Equações Diferenciais / Complex Analysis and Differential Equations

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Sandra Cristina Amador Pinelas Ferreira da Silva (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina de Análise Complexa e Equações Diferenciais tem como objectivo fornecer aos alunos uma ferramenta matemática que permita ao Cadete-Aluno lidar com os conceitos básicos de várias disciplinas dos cursos a que se destina. Nomeadamente, pretende-se atingir os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1 – Análise complexa;
OA2 – Equações diferenciais ordinárias;
OA3 – Séries de Fourrier e equações diferenciais parciais;
OA4 – Transformada de Laplace.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The Complex Analysis and Differential Equations aims to provide students with a mathematical tool that allows the cadet-student deal with the basics of various disciplines of the courses to which they relate. In particular, it is intended to achieve the following Learning Objectives (OA):
OA1 - Comprehensive analysis;
OA2 - Ordinary differential equations;
OA3 - Fourier series and partial differential equations;
OA4 - Laplace transform.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 - Introdução à Análise Complexa (Plano complexo. Diferenciabilidade. Funções analíticas. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Singularidades isoladas. Séries numéricas. Séries de potências. Série de Laurent. Teorema dos resíduos.)
CP2 - Equações Diferenciais Ordinárias (Equações diferenciais ordinárias. Equações lineares, separáveis, exactas e factores integrantes.)
CP3 - Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias (Sistemas de equações ordinárias lineares. Exponencial de uma matriz. Fórmula de variação das constantes. Equações lineares de ordem superior.)
CP4 - Equações Diferenciais Parciais e Séries de Fourier (Séries de Fourier. Convergência de séries de Fourier. Equações diferenciais parciais. Método de separação de variáveis. Equação do calor. Equação de Laplace. Equação das ondas.)
CP5 - Introdução à transformada de Laplace (Tranformada de Laplace. Propriedades básicas. Região de convergência da transformada de Laplace. A inversa da transformada de Laplace.)

6.2.1.5. Syllabus:
CP1 - Introduction to Complex Analysis (Complex plane. Differentiability. Analytic functions. Cauchy's theorem. Cauchy integral formula. Isolated singularities. Numerical series. Power series. Laurent series. Residue theorem.)
CP2 - Ordinary Differential Equations (Ordinary Differential Equations. Linear, separable and exact equations. Integrating factors.
CP3 - Systems of Ordinary Differential Equations (Systems of linear ordinary equations. A matrix exponential. Variation of constants formula. Linear equations of higher order.)
CP4 - Partial Differential Equations and Fourier Series (Fourier series. Convergence of Fourier series. Partial differential equations. Method of separation of variables. Equation of heat. Laplace equation. Wave equation.)
CP5 - Introduction to the Laplace transform (Laplace transform. Basic properties. Region of convergence of the Laplace transform. The inverse Laplace transform.)

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

Os conteúdos programáticos da UC foram estruturados de acordo com os objectivos da mesma. Pretendeu-se garantir que todas as áreas de intervenção ou de ação dos futuros Oficiais de Engenharia Militar, resultassem de um encadeamento lógico considerando os objetivos definidos. Desta forma, os conteúdos foram adicionados ao programa da UC de uma forma integrada, de modo que os objectivos fossem cabalmente cumpridos. Nomeadamente temos:
OA1 – CP1
OA2 – CP2
OA3 – CP3 e CP4
OA4 – CP5

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

The syllabus of UC was structured according to the objectives of the same. It was intended to ensure that all areas of intervention or action of future Officers Military Engineering resulted from a logical sequence considering the objectives defined. Thus, the contents were added to the program of UC in an integrated manner so that the targets were fully met. In particular we have:
OA1 – CP1
OA2 – CP2
OA3 – CP3 e CP4
OA4 – CP5

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Explicação dos conteúdos programáticos nas aulas teóricas com recurso a PowerPoint e apontamentos de suporte elaborados pelo docente. Serão apresentados vários exemplos para ilustrar a aplicabilidade da matéria teórica dada. Nas aulas práticas os alunos são convidados a resolver os exercícios no quadro e explicar os mesmos aos colegas de turma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Explanation of the syllabus in lectures using PowerPoint and notes the support prepared by the teacher. Several examples are presented to illustrate the applicability of the theoretical material given. In practical classes the students are asked to solve the exercises in context and explain them to classmates.

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

Na aula teórica procura-se estimular a capacidade dedutiva do aluno, para um melhor entendimento dos conteúdos programáticos, através de demonstrações e exemplificações teóricas. Na aula prática, o aluno deverá ser capaz de aplicar os resultados teóricos à resolução de problemas práticos aplicados, sempre que possível, a situações de engenharia.

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

In lecture seeks to stimulate the deductive ability of the student to a better understanding of the syllabus, through demonstrations and examples theoretical. In the practice session, the student should be able to apply the theoretical results to practical problem solving applied, whenever possible, to situations of engineering.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *R. P. Agarwal, K. Perera, S. Pinelas, An Introduction to Complex Analysis, Springer, 2011.*
- *M. Braun, Differential Equations and their Applications, Springer, 1993.*
- *Michael Spivak, Calculus - Cálculo Diferencial, Editora Reverté S.A., 2005.*
- *T. M. Apostol, Calculus, Volume 1, Xerox College Publishing, 1967.*
- *T. M. Apostol, Calculus, Volume 2, Wiley, 1967.*
- *Boyce and DiPrima, Elementary differential equations and boundary value problems-John Willey & sons, 1996.*
- *L. Ahlfors- Complex Analysis, McGraw Hill, 3rd ed., 1979.*

Mapa X - n124 - Álgebra Linear / Linear Algebra

6.2.1.1. Unidade curricular:

n124 - Álgebra Linear / Linear Algebra

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

Ana Luísa Rodrigues Branco Correia (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá dominar os conceitos, técnicas básicas e aplicações elementares de Álgebra Linear, nomeadamente: matrizes, determinantes, sistemas de equações lineares, aplicações lineares, dependência e independência linear, vetores e valores próprios, bases ortonormadas, ângulos, áreas e volumes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Matrices,Systems of linear equations: Determinants: Vector spaces: Linear Eigenvalues and eigenvectors: Inner product: norms, angles and orthogonality; orthogonal bases, areas and volumes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP 1: Matrizes: operações com matrizes.
CP 2: Sistemas de eq. lineares: rep. matricial; classificação, discussão e resolução de sist. de equações lineares; método de Gauss-Jordan.
CP 3: Determinantes: propriedades dos determinantes; desenvolvimento de Laplace; aplic. dos determinantes; sistemas de Cramer.
CP 4: Espaços vetoriais: subespaço gerado por conjunto de vectores; soma e intersecção de subespaços; subespaços próprios; dependência e independência linear; base e dimensão de um espaço
CP 5: Aplicações lineares: definições, exemplos e propriedades; núcleo e subespaço imagem; teorema das dimensões; rep. matricial, mudanças de base.
CP 6: Valores e vetores próprios: subespaços próprios; multiplicidade algébrica e geométrica; diagonalização de matrizes.
CP 7: Produto interno: normas, ângulos e ortogonalidade; desigualdade de Cauchi-Schwarz, triangular e teorema de Pitágoras; bases ortogonais, ortonormadas e método de Gram-Schmidt; produto externo, misto; áreas e volumes.

6.2.1.5. Syllabus:
Topic 1: Matrices: operations with matrices
Topic 2: Systems of linear equations:
Topic 3: Determinants: properties of determinants; theorem of Laplace; applications of determinants; Cramer's systems.
Topic 4: Vector spaces: subspace generated by a set of vectors; sum and intersection of subspaces; linear dependence and linear independence; basis e dimension of a subspace; basis and dimension f a space.
Topic 5: Linear maps: definitions, examples and properties;
Topic 6: Eigenvalues and eigenvectors: eigenspaces; algebraic multiplicity and geometric multiplicity; matrix diagonalization.
Topic 7: Inner product: norms, angles and orthogonality; inequality of Cauchy-Schwarz, triangular inequality and theorem of Pitagoras; orthogonal bases, orthonormal bases and the method of Gram-Schmidt; cross product, triple product; areas and volumes.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
O programa contempla os pontos essenciais num ensino a nível internacional de disciplinas com o mesmo objetivo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The syllabus takes in account the main points at an international level for courses with the same scope.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Os conhecimentos teóricos serão transmitidos e discutidos semanalmente, motivados com exemplos. Estes conhecimentos serão sedimentados através de casos particulares estudados em exercícios práticos.

Regime de avaliação contínua, constituído pela realização de 2 Testes escritos, cada um com peso de um meio na avaliação. Exame final com oral se necessário.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical knowledge will be transmitted and discussed weekly, motivated by examples. This knowledge will be sedimented through particular cases studies in practical exercises.

Continuous assessment with two written tests, each with one-half weight in the evaluation. Final exam with oral examination if required.

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

A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos problemas nas aulas teórico-práticas.

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

In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the examples classes.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• CORREIA, Ana Luísa. Álgebra Linear: Texto de Apoio a fornecer na plataforma Moodle.
• CABRAL, Isabel; PINTO, PERDIGÃO, Cecília; SAIAGO, Carlos, Álgebra Linear, Escolar Editora, 2010, ISBN 978-972-592-309-2

Mapa X - N125 - Probabilidades e Estatística / Probabilistic and Statistics

6.2.1.1. Unidade curricular:

N125 - Probabilidades e Estatística / Probabilistic and Statistics

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

César Rodrigo Fernández (75 TC)

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

NA.

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

Mostrar conhecimento em:
a. Recolha e agrupamento de dados;
b. Esboço e interpretação de representações gráficas;
c. Cálculo e interpretação de estatísticas;
d. Conceito e propriedades da medida de probabilidade;
e. Funções de distribuição;
f. Modelos probabilísticos;
g. Técnicas de Inferência estatística.
Desenvolver aptidão para:
1. Recolha, organização e interpretação de dados estatísticos;
2. Medir probabilidades em situações práticas;
3. Aplicar modelos probabilísticos;
4. Interpretar resultados e relatórios estatísticos;
5. Identificar na estatística conceitos gerais da matemática.
Adquirir competências em:
i) Valorização Pessoal.
ii) Planeamento e Análise
iii) Autonomia e iniciativa.
iv) Inteligência geral.
v) Raciocínio Analítico.
vi) Raciocínio crítico.
vii) Pensamento criativo.
viii) Tomada de Decisão.
ix) Auto Confiança.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Showing Knowledge in:
a. Collecting and grouping of data;
b. Sketching and interpreting graphical representations;
c. Computation and interpretations of statistics;

d. Concept and properties of probability measure;
e. Distribution function;
f. Probabilistic models;
g. Statistical inference techniques.
Developing Skills in:
1. Collecting, Organizing and interpretation of statistical data;
2. Probability measuring in practical situations;
3. Application of probabilistic models;
4. Interpretation of statistical reports and results;
5. Identification of general mathematical concepts in Statistics.
Acquisition of Competences in:
i) Personal Valorization.
ii) Planning and Analysis
iii) Autonomy and Initiative.
iv) Overall intelligence.
v) Analytical Reasoning.
vi) Critical Reasoning.
vii) Creative thinking.
viii) Decision making.
ix) Self Confidence.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
I.- Estatística Descritiva
Tipos de dados. Representação gráfica. Estatísticas relevantes em dados numéricos e dados bidimensionais.
II.- Cálculo da Probabilidade
Álgebra de acontecimentos. Interpretações da Probabilidade. Axiomática, propriedades e aplicações. Probabilidade condicionada. Fórmula de Bayes.
III.- Variáveis Aleatórias
Definição e classificação. Propriedades. Variáveis unidimensionais. Funções de uma variável. Variáveis pluridimensionais.
IV.- Modelos destacados
Modelos Discretos: Uniforme, Bernoulli, Binomial, Hipergeométrico, Poisson, Binomial negativa, Geométrica.
Modelos Contínuos: Uniforme, Normal, Gamma, Exponencial.
V.- Teoria da Amostragem
Conceitos básicos. Teorema do limite central. Lei dos grandes números. Distribuições amostrais.
VI.- Estimação
Estimadores pontuais e intervalares.
VII.- Testes de Hipóteses
Testes de hipóteses para uma população. ANOVA.
VIII.- Regressão linear

6.2.1.5. Syllabus:
I.- Descriptive Statistics
Data types. Graphical representation. Relevant statistics for numerical and bidimensional variables.
II.- Probability calculus
Algebra of events. Interpretation of probability. Axiomatic, +properties and applications. Conditional probability. Bayes formula.
III.- Random Variables
Definition and classification. Properties. Numerical variables. Functions of a variable. Multivariate variables.
IV.- Main Probabilistic models
Discrete models: Uniform, Bernoulli, Hypergeometric, Poisson, Negative Binomial, Geometric.
Continuous models: Uniform, Normal, Gamma, Exponential.
V.- Sampling
Basic concepts. Central limit theorem. Law of large numbers. Sampling distributions.
VI.- Estimators
Point and interval estimators.
VII.- Hypothesis testing
Hypothesis testing for one population. ANOVA.
VIII.- Linear regression.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A partir das noções e medidas básicas (frequência, localização, dispersão) em conjuntos de dados, os estudantes adquirem noções fundamentais de tratamento e interpretação de dados e sua representação gráfica. Estes conceitos levam a uma noção intuitiva de probabilidade. Introduzem-se agora os

fundamentos axiomáticos da teoria de probabilidade e os principais resultados derivados. Estudam-se então a variável aleatória e sua distribuição de probabilidade. Estas fornecem a linguagem para o estudo das técnicas de inferência estatística básicas: estudo de amostras, ensaios de hipóteses, estimadores e análise de variância.
Cada capítulo contribui aos seguintes objectivos:
- Conteúdo I: a,b,c,1,4,5,i-ix
- Conteúdo II: a,c,d,2,5,i-ix
- Conteúdo III: c,d,f,2,3,i-ix
- Conteúdo IV: c,d,e,f,3,4,5,i-ix
- Conteúdo V: a,b,c,f,g,1,3,4,5,i-ix
- Conteúdo VI: c,f,g,1,4,5,i-ix
- Conteúdo VII: c,e,f,g,1,2,3,4,i-ix
- Conteúdo VIII: a,b,c,g,1,4,5,i-ix

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Starting with the basic notions on data sets and measurements of relevant aspects (frequency, localization, dispersion), students acquire the fundamental notions in data management, presentation, and interpretation. These concepts lead to an intuitive notion of probability. Axiomatic foundations of probability are presented, with its main derived results. The concept of random variable is studied, with its probability distribution. These tools enable the presentation of main elements in Statistical inference: Sampling, hypothesis testing, estimators and Analysis of Variance.
Each chapter contributes to the following objectives:
- Content I: a,b,c,1,4,5,i-ix
- Content II: a,c,d,2,5,i-ix
- Content III: c,d,f,2,3,i-ix
- Content IV: c,d,e,f,3,4,5,i-ix
- Content V: a,b,c,f,g,1,3,4,5,i-ix
- Content VI: c,f,g,1,4,5,i-ix
- Content VII: c,e,f,g,1,2,3,4,i-ix
- Content VIII: a,b,c,g,1,4,5,i-ix

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Exposição teórica com exemplos e contra-exemplos motivadores, complementada com a resolução de exercícios em sala, e trabalhos práticos.

A avaliação de conhecimentos é realizada ao longo do semestre contribuindo os seguintes parâmetros:
a. Aplicação nas aulas.
b. Acompanhamento da disciplina ao longo do semestre.
c. Participação em tempos de apoio extra aula.
d. Dois testes parcelares. Para os alunos que no fim do semestre não tenham aproveitamento, apresenta-se um plano de apoio especial para a última semana de aulas e realiza-se um teste global de recuperação na última aula.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical explanation with motivating examples and counter-examples, and exercise resolution at the classroom, and practical Works outside the classroom.

Knowledge evaluation is performed along the semester with consideration to the following parameters:
a. Continuous effort at the classroom.
b. Continuous assimilation of notions and techniques along the semester.
c. Intervention in supplementary supporting lecture times.
d. Results of two partial tests. Those students that, by the end of the semester, don't reach the minimum, have the possibility of a supplementary support in the last week of classes, and also a global test after these lessons.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
O programa e objetivos exigem do estudante um sólido conhecimento dos princípios básicos do cálculo de probabilidades e da estatística. Este conhecimento é atingido através de uma introdução teórica sólida das ferramentas e das suas propriedades, e duma aplicação contínua em exercícios e trabalhos práticos que permitem ao cadete assimilar as noções estudadas e apresentar as dúvidas que possam surgir.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The program and objectives demand from the student a solid comprehension of the fundamentals of probability calculus and statistics. This comprehension is achieved with a solid theoretical introduction of the tools and its properties in the theoretical lessons, and a continuous application with the exercises and practical Works, which allow the assimilation of new notions and to present any doubt that might arise.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

-Carreira, A.; Pinto, G.; Oliveira, L.; Cálculo da Probabilidade. Instituto Piaget 2002
-Gmurman, V. E.; Problemas em Probabilidades e Estatística, Ed. Mir, 1984
-Murteira, B.J.; Probabilidades e Estatística I,II. McGraw-Hill, 1990

Mapa X - N213 - Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

6.2.1.1. Unidade curricular:

N213 - Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

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

Thomas Gasche (60 TC)

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

NA.

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

Conhecimento: As Leis de Física na sua aplicação para a Mecânica.
Aptidões e Competências: Dotar o aluno com competência para analisar:
C1) Movimento de um corpo
C2) Energia e a interação entre partículas
C3) O comportamento de fluidos
C4) Ondas e Oscilações
C5) Relatividade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge: The Laws of Physics in their application to/in Mechanics.
Skills and competences: equip the student with the capacity to analyze:
C1) Movement of a body
C2) Energy and the interaction between particles
C3) The behaviour of Fluids
C4) Waves and Oscilations
C5) Relativity

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

P1 Cinemática.
P2 Dinâmica. As leis de Newton.
P3 Dinâmica. Aplicações das Leis de Newton.
P4 Trabalho e energia.
P5 Interacção mecânica entre sistemas
P6 Movimento do corpo rígido
P7 Fluidos
P8 Oscilações Mecânicas
P9 Ondas
P10 Relatividade Restrita de Einstein

6.2.1.5. Syllabus:

P1 Cinematics.

P2 Dynamics: Newton's Laws.

P3 Dynamics: Applications of Newton's Laws.
P4 Work and energy.
P5 The mecanical interaction between systems.
P6 Moviment of a solid body.
P7 Fluids.
P8 Mecanical Oscilations .
P9 Waves.
P10 Einstein's Special Relativity.

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

C1 – P1,P2,P3
C2 – P4,P5,P6
C3 – P7
C4 – P8,P9
C5 – P10.

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

C1 – P1,P2,P3
C2 – P4,P5,P6
C3 – P7
C4 – P8,P9
C5 – P10.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Uma mistura de exposição teórica com a resolução de exercícios, consolidado pela resolução de exercícios depois das aulas. Os conceitos são explicitados com o recurso a demonstrações e, sempre que possível, com exemplos das aplicações diretas dos efeitos de mecânica nas situações encontradas na vida do cadete – quer na parte militar, quer na parte civil.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A mixture of theoretical presentations with exercises, reinforced by the exercises that are solved by the cadets outside the direct-contact lessons. The concepts are explained via examples of the direct effects of mechanics in day-to-day situations.

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

Desenvolve-se a capacidade de analisar e compreender a Física, nas cinco áreas indicadas (C1-C5) através de uma compreensão da teoria que descreva estes fenómenos e combinação com a resolução de exercícios propostos.

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

The capacity to analyze and understand physics, in the five indicated areas (C1-C5) is developed via an understanding of the theory that lies behind these areas, coupled with the resolution of exercises by the cadets.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Halliday, Resnick e Walker, Fundamentos de Física , vol 1,2, (Livros Técnicos e Científicos Editora AS, Rio de Janeiro)
- Gasche, Thomas, Oscilações e Ondas, (Apontamentos, Academia Militar)
- Gasche, Thomas, Relatividade, (Apontamentos, Academia Militar)

Mapa X - N215 - Mecânica, Eletricidade e Ótica Clássica / Mechanics, Electricity and Classical Optics

6.2.1.1. Unidade curricular:

N215 - Mecânica, Eletricidade e Ótica Clássica / Mechanics, Electricity and Classical Optics

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

Thomas Gasche (30 TC)

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

NA.

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

Conhecimento:
Algumas das Leis de Física e a suas aplicações nas áreas laboratoriais de (C-M) Mecânica, (C-E) Eletricidade e (C-O) Ótica.
Aptidões e Competências:
A-1 Planear e efetuar um trabalho laboratorial.

A-2 Análise e apresentação de dados experimentais
A-3 A dedução de Leis de Física a partir de experiência

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Knowledge:
Some physical laws and their applications in the laboratory in the areas of Mechanics (C-M), Electricity (C-E) and Optics (C-O).
Skills and competences:
A-1 Plan and carry out experimental work.
A-2 Analysis and presentation of experimental results
A-3 The deduction of physical laws from experimental data.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Capítulo 1
Introdução, O Sistema Internacional e outros sistemas de medidas
Medidas e erros, a propagação de erros.
Algarismos significativos, Análise Dimensional
Trabalho M1 – Grandezas Físicas
Trabalho M2 – O Pêndulo Simples
Trabalho M3 – Estática. Decomposição vetorial de forças e o princípio de sobreposição de forças.

Capítulo 2
A Corrente Elétrica e a Lei de Ohm, dissipação de energia
Trabalho E1 – A resistência variável de uma lâmpada.
Trabalho E2 – As Leis de Kirchoff e combinações de resistências.
Trabalho E3 - Circuito RC e a relação entre a carga, a capacidade e o potencial.

Capítulo 3
Trabalho O1 - Ótica de raios; reflexão e refração.
Trabalho O2 – Polarização, o ângulo de Brewster. O prisma e dispersão. Espelhos.
Trabalho O3 - Interferência e Difração.

6.2.1.5. Syllabus:
Chapter 1
Introduction, Coordinates, The International System.
Measurements and the propagation of errors.
Significant figures and dimensional analysis.
Lab. M1 – Physical quantities
Lab. M2 – The simple pendulum
Lab. M3 – Statics. Vectorial decomposition of forces, principal of superposition of forces.

Chapter 2
Electrical current, Ohm's Law, energy dissipation.
Lab. E1 – The variable resistance of a lamp.
Lab. E2 – Experimental deduction of the Law's of Kirchoff and combinations of resistances.
Lab. E3 – The RC circuit. The relation between charge, capacity and potential.

Chapter 3
Lab. O1 – Geometrical optics, reflection and refraction.
Lab. O2 – Polarization, Brewster's angle. A prism and dispersion. Mirrors
Lab O3 – Interference and Diffraction.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Objetivos: Conhecimentos C , Aptidões e Capacidades A
C-M : Lab 1,2,3
C-E : Lab 4,5,6
C-O : Lab 7,8,9
A-1,2,3 : Lab 1-9

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Objectives: Knowledge C , Skills and Capacities A
C-M : Lab 1,2,3
C-E : Lab 4,5,6
C-O : Lab 7,8,9
A-1,2,3 : Lab 1-9.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Para cada um dos capítulos: introdução dos conceitos básicos numa aula teórica-interativa, seguida por três aulas laboratoriais onde os cadetes efetuam trabalhos. Os relatórios destes trabalhos são avaliados/comentados pelo professor e depois devolvidos aos cadetes, permitindo assim um processo de aprendizagem contínuo e guiado..

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
In each section: introduction to the basic concepts in an interactive "theory-practical" lesson, followed by 3 lab sessions where the cadetes perform the experimental work. The reports of these labs are evaluated and corrected/commented by the lecturer and then returned to the cadets, thus allowing a continuous and guided learning process.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Todos os objetivos (Os conhecimentos, aptidões e competências) serão adquiridos no laboratório, na preparação dos relatórios dos trabalhos e na correção dos relatórios.

Avaliação de relatórios escritos sobre cada um dos trabalhos efetuados pelos cadetes e, no fim de cada um dos três capítulos, um mini-teste. Cada mini-teste avalia a capacidade de interpretar dados experimentais "típicos" do capítulo, efetuar uma ou duas medidas e efetuar alguns cálculos simples.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
All objectives (Knowledge, aptitude and skills) will be acquired in the laboratory, in writing the laboratory reports and in the corrections of these reports.

Evaluation of the written lab reports on each of the experiments and, at the end of each chapter, a mini-test. Each mini-test evaluates the capacity of each cadete to interpret "typical" experimental data, carry out one or two simples measurements and some simple data-treatment (simple calculations).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Guias dos trabalhos práticos.

Laboratory manuals

Mapa X - M311 - Ética e Liderança / Ethics and Leadership

6.2.1.1. Unidade curricular:
M311 - Ética e Liderança / Ethics and Leadership

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Carlos Dias Rouco (22,5 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Paulo Alexandre Moreira Machado (15 TC)
Roberto Martins Mariano (22,5 TC)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1: Enunciar os conceitos de Comando, Chefia e Direção militares e definir o campo de atuação da liderança como arte e ciência
OA2: Identificar a influência da moral e da ética nos códigos deontológicos no contexto do trabalho nos profissionais Militares
OA3: Analisar o ordenamento jurídico do militar profissional e o enquadramento nacional e internacional da sua conduta
AO4: Desenvolver a tomada de decisão, individual e em grupo, através do estudo e debate de casos em contexto militar diversificado
OA5: Indicar os processos de comunicação e de aconselhamento na interacção líder e seguidor no exercício das suas funções
AO5: Referir a importância da gestão e do controlo do stress nas organizações de cariz militar e enumerar o papel do líder na motivação dos seguidores
OA6: Fornecer bases teóricas e práticas para o desenvolvimento da aptidão para liderar e formar equipas

eficazes
AO7: Construir e testar abordagens pedagógicas adequadas à formação no domínio da liderança

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
LO1: Outline the military concepts of Command, Leadership and Direction and define the leadership playing field as art and science
LO2: Identify the influence of moral and ethics on the conduct codes of the military professionals in work context
LO3: Analyze the legal framework of the military professionals and the national and international framework for its conduct
LO4: Develop decision making, individually and in groups, through the study and debate of cases in diverse military context
LO5: Indicate the processes of communication and counseling on interaction leader and follower in the performance of their duties
LO6: Mention the importance of stress management and control in military organizations and enumerate the leader's role in motivating followers
LO7: Provide theoretical and practical bases for developing the ability to lead and form effective teams
LO8: Build and test appropriate pedagogical approaches to training in leadership

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1: Moral, Ética e Deontologia Militar
CP2: Ordenamento jurídico e cultural da Deontologia Militar
CP3: Dinâmica na Instituição Militar. Processos
CP4: Liderança, Comando e Chefia Militar
CP5: Desenvolvimento da Aptidão para Liderar

6.2.1.5. Syllabus:
PC1: Morality, ethics and Deontology
PC2: Cultural and legal system of Military Ethics
PC3: Dynamics in the Military Institution. Processes
PC4: Leadership, command and military leadership
PC5: Development of the ability to Lead

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A excelência assenta nos valores e cultura organizacional, na definição de critérios éticos para a tomada de decisão e no estabelecimento de comportamentos apropriados (CP1, CP2 e CP3), condutas eticamente aceitáveis e capacidade de influência dos outros indivíduos na obtenção de desempenhos superiores (CP3).
O CP4 pretende facultar uma perceção correta sobre o papel que lhes será exigido, traduzido no exercício da autoridade formal (comando/direção/chefia) ou informal (liderança), consoante a situações.
A partir do CP4 procura-se facultar a noção da escala "real" da organização, a compreensão da sua posição e funções e o modo de influenciar de forma eficiente e eficaz, os processos e as pessoas para a obtenção de resultados.
O CP5 visa desenvolver as competências-chave de liderança, capacitando cada indivíduo para o seu exercício, a elaboração de programas de formação e treino e a constituição de equipas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Excellence is based on organizational values and culture, definition of ethical criteria for decision making and establishment of appropriate behaviors (PC1, PC2 and PC3), ethically acceptable conduct and capability to influence others in order to obtain superior performances (PC3).
The PC4 intends to provide a correct perception about future roles, translated in the exercise of formal (command direct/head) and informal authority (leadership), depending on the situations.
CP4 and following seeks to provide a sense of a "real" organization scale, the understanding of their position and functions and how to influence, efficiently and effectively, processes and people to achieve results.
CP5 aims the development of key leadership skills, enabling every individual to its exercise, the production of training programs and team building.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas e aulas tutoriais. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e os princípios essenciais sobre ética, comando e liderança nas organizações.
Nas aulas tutoriais promove-se o debate sobre artigos científicos que ilustram a matéria tratada nas aulas teóricas e a realidade das organizações, assim como são orientados os trabalhos de grupo e individuais que serão posteriormente apresentados e debatidos.
Nas aulas práticas os alunos são colocados perante provas de situação ou exercícios tipicamente militares

para a identificação e desenvolvimento de competências associadas ao comando e liderança.
A avaliação dos alunos é feita de acordo com o Regulamento de Avaliação da Academia Militar para os Mestrados integrados, constando de um trabalho de grupo (10%), um trabalho individual (15%), duas frequências (70%) e avaliação contínua (5%). Os trabalhos de grupo e individuais são entregues por escrito, e apresentados e defendidos durante as aulas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and tutorial classes. The lectures present the concepts and the essential principles on ethics, leadership and command in the organizations.
Tutorial classes promote the debate about scientific articles that illustrate the subject under discussion in lectures and the reality of organizations, giving orientation to individual and group works which will be later presented and debated.
In practical classes students are placed before evidence of situation or typically military exercises for the identification and development of competencies associated with leadership and command.
The evaluation of students is made according to the rules of the Military Academy for integrated Masters, consisting of a group work (10%), an individual work (15%), two frequencies (70%) and continuous evaluation (5%). Group and individual works are delivered in writing and presented and defended during the classes.

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

A partir das aulas teóricas, os indivíduos serão incentivados a trabalhos individuais e de grupo na resolução de estudos de caso sobre dilemas com que os comandantes e líderes se confrontam no dia a dia, com vista à sensibilização para a realidade das organizações e o desenvolvimento de respostas capazes de explorar as oportunidades.
Baseado no contexto organizacional, far-se-á recurso extensivo a metodologias de role play e simulação dos diferentes papéis que os indivíduos desempenham nas organizações em diferentes níveis hierárquicos, com vista a uma consciencialização à escala real e à sensibilização para a construção de equipas optimizadas para cada nível e situação.
Através do recurso a resultados de surveys relativos à utilização de diferentes métodos de desenvolvimento de competências que estão associadas à liderança, procurar-se-á dotar os indivíduos com capacidades para comandar e liderar nos diferentes níveis e situações.
Ainda, com o recurso a artigos científicos para avaliação do estado da arte da investigação na área do comando e liderança procurar-se-á ainda capacitar os indivíduos com o sentido do autodesenvolvimento.
Em todas as sessões, o aluno será incentivado a participar e a debater sobre todos os temas estudados, procurando-se que esteja sempre motivado e envolvido.

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

In theoretical classes, individuals will be encouraged to individual and group work for case studies on solving dilemmas that commanders and leaders have to face on a daily basis, with the view to raise awareness on the reality of the organizations and to develop responses capable to exploit opportunities.
Based on organizational context, one will make extensive resource to methodologies of role play and simulation of the different roles that individuals play in organizations at different hierarchical levels, aiming at a real wide awareness and sensitization to the construction of optimal teams for each level and situation.
Through the use of results of surveys relating to the use of different methods of development of skills associated to leadership, one will seek to provide individuals with the skills to command and lead at different levels and situations. Also, using scientific articles for evaluation of the state of art of the research in the area of command and leadership, one will seek to provide individuals with the sense of self-development.
In every session, the student will be encouraged to participate and discuss all topics studied, that is always motivated and involved.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ALVES, José Lopes. 1997. Ética Militar – Aspectos de uma Teoria e da sua Realização. Edição do Autor.
Bass, B., & Bass, R. (2008). The bass handbook of leadership: Theory, research, and managerial applications. New York: Free Press.
Correia Jesuíno, J. (2005). Processos da liderança (4.ª ed.). Lisboa: Livros horizonte.
Cunha, M. P., Rego, A., Cunha, R. C., & Cardoso, C. C. (2003). Manual de comportamento organizacional e gestão. Lisboa: Editora RH.
Gibson, J. L., Ivancevich, J. M., Donnelly, J. H., & Konopaske, R. (2006). Organizações: Comportamentos, estruturas e processos. São Paulo: McGrow-Hill.
Leitão, D. M. V., & Rosinha, A. J (2006). Ética e Liderança: Uma visão militar e académica. Lisboa: Centro de Audiovisuais do Exército – Secção de Artes Gráficas.
Rouco, C. (2013). Modelo de gestão de desenvolvimento de competências de liderança em contexto militar. Lisboa: Academia Militar Editora.
Vieira, B. (2002). Liderança militar. Lisboa: Edições Atena.

Mapa X - M221 - Balistica / Ballistics

6.2.1.1. Unidade curricular:
M221 - Balistica / Ballistics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Paulo Barreiros Pereira da Silva (39 TC)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
António José dos Santos Martins (6 TC)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1 – Contribuir para a formação técnico-militar necessária ao eficiente desempenho das funções inerentes aos Oficiais de Artilharia e do Serviço de Material, no âmbito da Balística,
OA2 – Desenvolver a capacidade de identificação dos fatores influenciadores em todo o processo de cadeia de tiro pirobalístico, na trajetória de projéteis desde o início da deflagração das pólvoras, movimento da munição dentro da arma, passando pela atmosfera até ao alvo e seus efeitos;
OA3 – Desenvolver nos alunos um raciocínio analítico e crítico de forma a poderem sugerir eventuais alterações nos procedimentos operacionais e a selecionarem os equipamentos mais adequados às missões atribuídas;
OA4 – Informar os alunos de STANG's e NEP's existentes no que diz respeito à classificação, transporte e armazenagem de munições e explosivos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA1 - Contribute to the military-technical training necessary for efficient performance of duties associated with the artillery officers and Material Service, under the Ballistic
OA2 - Develop the ability to identify the influencing factors throughout the pirobalístico shooting chain process, the trajectory of projectiles since the outbreak of powders, movement of ammunition into the gun, passing through the atmosphere to the target and its effects;
OA3 - To develop in students an analytical and critical thinking so that they can suggest any changes in operating procedures and selecting the most appropriate equipment to assigned missions;
OA4 - Inform students of STANG's and NEP's existing with regard to the classification, transport and storage of ammunition and explosives.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 - INTRODUÇÃO À BALÍSTICA:
CP2 - BALÍSTICA INTERNA:
CP3 - BALÍSTICA EXTERNA:
CP4 - BALÍSTICA TERMINAL OU DOS EFEITOS:
CP5 - TRANSPORTE DE MUNIÇÕES E EXPLOSIVOS:
CP6 – ARMAZENAGEM de MUNIÇÕES e EXPLOSIVOS:

6.2.1.5. Syllabus:
CP1 - INTRODUCTION TO BALLISTIC:
CP2 - INTERNAL BALLISTIC:
CP3 - EXTERNAL BALLISTIC:
CP4 - TERMINAL BALLISTIC OR EFFECTS:
CP5 - AMMUNITION TRANSPORT AND EXPLOSIVES:
CP6 - STORAGE of Ammunition and Explosives:

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP1 a CP6 – OA1; CP1 a CP4 – OA2 e OA3; CP5 e CP6 – OA4.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
CP1 a CP6 – OA1; CP1 a CP4 – OA2 e OA3; CP5 e CP6 – OA4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As metodologias de ensino utilizadas, serão as seguintes: ME1 – Apresentação dos diversos módulos do programa da disciplina, seguindo a metodologia da exposição através de Power Point; ME2 – Palestras; ME3 – Método ativo e interrogativo, onde o aluno é participante ativo através do trabalho em grupo, de resolução de problemas e estudo de casos; ME4 – Estudo autónomo pelos alunos.
avaliação das competências e destreza dos alunos desta unidade curricular será realizada através de: 1) 2

Provas de Avaliação de Conhecimentos escritas – 95% da nota final; 2) Participação e desempenho do aluno durante aulas – 5% da nota final; 3) Exame final e oral se necessário.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
ME1 - Presentation of the different modules of the syllabus,
ME2 - Lectures;
ME3 - active and interrogative method, where the student is an active participant through group work, problem solving and case studies;
ME4 - Independent study by students.
Evaluition: 1) 2 Written tests - 95% of the final grade; 2) participation and student achievement during classes - 5% of the final grade; 3) final and oral examination if necessary.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
ME1 – OA1, OA2 e OA3; ME2 e ME3 – OA3 e OA4; ME4 – OA4

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
ME1 – OA1, OA2 e OA3; ME2 e ME3 – OA3 e OA4; ME4 – OA4

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- Carlucci, Donald E.; Jacobson, Sidney S. (2010) 2nd edition: "Theory and Design of Guns and Ammunition"
- Mc Coy, Robert L., 2nd edition MAR12, Modern Exterior Ballistic
- Farrar, C.L.; Leeming, D.W. (1982): "Military Ballistics"
- Dyckmans, Gunther (2003): "Fundamentals in Ballistics";

Mapa X - N222 - Química dos Explosivos / Chemistry of explosives

6.2.1.1. Unidade curricular:
N222 - Química dos Explosivos / Chemistry of explosives

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Paulo de Freitas Sousa (45 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos de uma formação de base adequada a desempenho de funções relacionadas com a preparação, manipulação, transporte e armazenamento de substâncias explosivas.
a) Características gerais dos explosivos;
b) Efeitos das explosões e interpretações do ponto de vista químico, teórico e laboratorial;
c) Explosivos mistos iniciadores e artifícios de escorvamento;
d) Cálculo das cargas, precauções na sua aplicação no que concerne à Segurança e Saúde da sua manipulação;
e) Os explosivos propulsores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide skills to the Students about preparation, manipulation, handling and storage of explosive substances.
a) General properties of mixed and pure explosives;
b) Explosions effects and knowledge from its chemical composition either theoretical and laboratory;
c) Determination of explosives charge and its application regarding safety and health at work;
d) Detonating explosives and safety precautions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 – Os explosivos (3h). Conceitos fundamentais (Explosivo, Explosão e Detonação)
2 – Nomenclatura de Química Orgânica (3h), Nomenclatura da IUPAC para os hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos.
3 – Estrutura Química dos Compostos Explosivos (3h), Exemplos de estruturas químicas dos principais compostos e misturas explosivas e respetivas propriedades físico-químicas.

4 . Oxidação (3h), Reações de oxidação, hierarquia dos produtos da reação e balanço de oxigénio.
5 – Formas de utilização das substâncias explosivas (3h), Compactados e PBX´s, binários e plastizantes e dinamites.
6 – Estimativa das propriedades dos explosivos (3h), Densidade, velocidade de detonação, detonação de misturas e pressão de detonação.
7 – Reações de decomposição (3h), Testes de estabilidade térmica e compatibilidade química.
8 – Termofísica e termoquímicas dos explosivos (3h).
9 – Planos de Hugoniot (3h), Balanço de massa d de momento U-u, P-v e P-u.
10 – Execução de trabalhos laboratoriais (6h).

6.2.1.5. Syllabus:
1 – The fundamental concepts of explosives (3h), Explosive, explosion and detonation. NCB weapons.
2 – Organic chemistry nomenclature (3h), IUPAC rules for saturated, cyclic and aromatic compounds.
3 – Pure explosive (3h), Grouping explosives by structure and physical-chemistry properties.
4 – Oxidation (3h), Oxidation reactions and product hierarchy. Oxigene balance
5 – Use forms of explosives (3h), Pressing and plastic bonded (PBX´s). Binary and blasting agents. Dynamites.
6 – Estimating properties of explosives (3h), Estimation of theoretical density, detonation velocity and detonation pression.
7 – Decomposition (3h), Decomposition reactions of TNT, RDX and HMX. Thermal stability tests and temperature tests. Chemical compatibility.
8 – Thermophysics and thermochemistry (3h), Heat capacity of gases, liquids and solids. Latent heat of fusion.
9 – Hugoniot planes (3h), Mass and moments balance. U-u, P-v and P-u.
10 – Laboratory experiments (6h).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos da Unidade Curricular permitirão aos alunos assimilar conhecimentos sobre as propriedades e aplicações de compostos e misturas explosivas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The concepts related to chemical composition, physical-chemistry properties and application of explosives gives a solid background to the students for its preparation, manipulation, handling, storage and applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Método expositivo e interativo com recurso a diapositivos (datashow) e vídeos. Os alunos serão motivados para a pesquisa de temas a debater durante as aulas teóricas e práticas. A aprendizagem far-se-á de forma contínua e com monitorização dos conhecimentos que vão sendo ministrado no âmbito da Unidade Curricular.

Avaliação:
Realização de um teste de avaliação contínua de conhecimentos com uma ponderação de 50% para a classificação final. 20% para a execução dos trabalhos laboratoriais e respetivos relatórios e 30% para a elaboração, apresentação e discussão de um trabalho de pesquisa sobre temáticas abordadas no âmbito da Unidade Curricular.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Its used the model of exposition and interactive using the datashow and youtube movies. The Students are strongly encouraged to search (via internet, papers or books) the classes subjects either on the theoretical, solving problems and laboratory classes. The learning procedure is based on a continuous encouragement towards the subjects teached within the course.

Evaluation:
One theoretical and problem resolution test of assessment contributing with 50% for the final grade. 20% is for the laboratory experiments and elaboration of its reports. 30% is left for the individual class performance as well as for the writing, apresentation and discussion of a monography focused on the subjects teached during the classes.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino será acentuadamente interativa com consulta da internet, artigos científicos e livros da especialidade sobre os tópicos lecionados em cada aula, permitindo, assim, aos alunos uma maior assimilação dos conhecimentos por forma a atingir os objetivos propostos. As aulas teórico-práticas e a execução de trabalhos laboratoriais permitirão uma aprendizagem contínua da matéria

lecionada. Todas as semanas serão ministrados exercícios práticos e aulas laboratoriais relacionados com a matéria lecionada nas aulas teóricas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies are mainly interactive with consultation of internet sites, papers and books covering the subjects touched in each theoretical class aiming a better understanding of the subjects to achieve the goals of each topic covered in the classes. The exercises resolution and laboratory experiments allows to the students a better clarification of the subjects covered in the classes. During the Semester, every week, the exercises resolution and lab classes will cover the subjects touched in the theoretical classes for a better achievement of the main goals of the course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
P.W. Cooper, "Explosives Engineering", Wiley-VCH, New York, 1996.
I.S. Campos and M. Mourato, "Nomenclatura de Compostos Orgânicos", Escolar Editora, Lisboa, 1999.
D.A. Skoog, D.M. West and F.J. Holler, "Fundamentals of Analytical Chemistry", Sunders College Publishing, New York, 1992.

Mapa X - M413 - História Militar / Military History

6.2.1.1. Unidade curricular:
M413 - História Militar / Military History

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Barreiros Telo (45 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA 1 - Caracterizar a atividade militar medieval
OA 2 - Descrever a transição da atividade militar para a Idade Moderna
OA 3 - Caracterizar a atividade militar na expansão Europeia
OA 4 - Caracterizar a atividade militar na transição da idade moderna para a idade contemporânea
OA 5 - Caracterizar a atividade militar no século XIX
OA 6 - Descrever as inovações militares nas Guerras Industriais
OA 7 - Caracterizar a guerra na Europa no início do século XX (1ª Guerra Mundial)
OA 8 - Descrever as inovações militares na 2ª Guerra Mundial
OA 9 - Caracterizar o período da Guerra Fria 1945 - 1990
OA 10 - Caracterizar o período do mundo bipolar

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
OA 1 - Characterize the medieval military activity
OA 2 - Describe the military activity in the transition to the modern age
OA 3 - Characterize the military activity in the European expansion
OA 4 - Characterize military activity in the transition of the modern age to the contemporary age
OA 5 - Characterize the military activity in the nineteenth century
OA 6 - Describe the military innovations in industrial Wars
OA 7 - Characterize the war in Europe in the early twentieth century (WW1)
OA 8 - Describe the military innovations in the 2nd World War
OA 9 - Characterize the Cold War period 1945-1990
OA 10 - Characterize the period of the bipolar world

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP 1 - A atividade militar medieval
CP 2 - A atividade militar na transição para a Idade Moderna
CP 3 - A atividade militar do Antigo Regime
CP 4 - A atividade militar na transição para as sociedades industrias
CP 5 - A atividade militar das sociedades industriais
CP 6 - A atividade militar das sociedades pós-industriais

6.2.1.5. Syllabus:

CP1 - The medieval military activity
CP2 - Military activity in the transition to the modern age
CP3 - Military activity and the Old Regime
CP4 - The military activity in the transition to industrial societies
CP5 - The military activity of industrial societies
CP6 - The military activity of postindustrial societies

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
CP 1 – OA 1
CP 2 - OA 2
CP 3 – OA3
CP 4 - OA4, AO 5 e OA 6
CP 5 – OA 7, OA 8 e OA 9
CP 6 - OA 10

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
CP 1 – OA 1
CP 2 - OA 2
CP 3 – OA3
CP 4 - OA4, AO 5 e OA 6
CP 5 – OA 7, OA 8 e OA 9
CP 6 - OA 10

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Relativamente à metodologia de ensino, serão privilegiados os métodos da lição, da palestra e da discussão dirigida.

A avaliação é sumativa e final, utilizando a escala classificativa de 1 a 20 valores. Como instrumentos de avaliação serão considerados a prova escrita, de natureza individual.
Será também considerado o resultado da análise do desempenho individual do aluno durante as unidades lectivas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Regarding the teaching methodology will be directed privileged the lesson, the lecture and the discussion methods.

The evaluation is summative and final using the ranking scale of 1 to 20. As assessment tools are privileged individual written tests.
Will also be considered the result of the student individual performance analysis over the lessons.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Lição: OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10
Discussão dirigida: AO 5, 7 e 10

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Lesson: OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10
Discussion: AO 5, 7 e 10

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Barata, Manuel Themudo – As Invasões Francesas e a Organização da Resistência Portuguesa, Lisboa, Serviço Histórico Militar, 1989.
Chartrand, René – Fuentes de Oñoro, Londres, Osprey, 2002.
Vimeiro – 1808, Londres, Osprey, 1999.
Bussaco – 1810, Londres, Osprey, 2000.
The Portuguese Army of the Napoleonic Wars, 3 vols., Londres, Osprey, 2001.
Lord Carver – Twentieh Century Warriors. The Development of the Armed Forces of the Major Military Nations, Londres, Weidenfeldand Nicolson, 1987.
Claval, Paul – Geópolitique et Géostratégie, Paris, Nathan University, 1996.
- Freitas, Jorge Carvalho, O Combatente durante a Guerra da Restauração 1640-1668,2003.
Gilpin, Robert – War & Change in World Politics, Cambridge, Cambridge University Press, 1993.
Gomes, Carlos de Matos – Moçambique- Operação Nó Górdio, Lisboa, Prefácio, 2002.
Huntington, Samuel P. – The Clash of Civilizations and the Remaking of the World Order, Nova York, Simon & Schuster, 1996.

Mapa X - N142 - Desenho e Modelação Geométrica II / Technical Drawing and Geometrical Modelling II

6.2.1.1. Unidade curricular:
N142 - Desenho e Modelação Geométrica II / Technical Drawing and Geometrical Modelling II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Vítor José Mendes Baptista (60 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Habilitar os alunos com conhecimentos de Desenho Técnico e Modelação Geométrica específicos da Engenharia Mecânica e do Desenho de Construção Mecânica.
Preparar os alunos com conhecimentos essenciais na especificação técnica de projecto, incluindo especificações de fabrico e controlo e realizar pequenos projectos de construção mecânica, utilizando sistemas de modelação geométrica baseada em CAD. São ainda apresentados conhecimentos de seleção de materiais e de processos de fabrico e respetivos modos de indicação em especificações técnicas e em peças desenhadas. Estes procurarão contribuir para atingir os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1 – Especificação de Projeto
OA2 – Materiais. Processos de Fabrico
OA3 – Toleranciamento Dimensional, Ajustamentos e Estados de Superfície
OA4 – Toleranciamento Geométrico
OA5 – Processos de Engenharia Inversa
OA6 – Soldadura
OA7 – Projeto Mecânico

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Enable students with knowledge of technical drawing and Mechanical Engineering specific Geometric Modelling and drawing of mechanical engineering.
Prepare students with essential knowledge on technical specification, including design specifications and control, carry out small projects of mechanical construction, using geometric modeling systems based on CAD. Knowledge of material selection and manufacturing is also addressed and respective indication modes into technical specifications and drawn parts. These seek to contribute to achieving the following:
OA1 - Project Specification.
OA2 - Materials. Manufacturing processes.
OA3 - Dimensional tolerancing, adjustments and surface states
OA4 - Geometric tolerancing
OA5 - Reverse engineering processes
OA6 – Welding
OA7 – Mechanical design

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
CP1 – Utilização e especificação de componentes mecânicos normalizados em projetos.
CP2 – Fundição, Sinterização, Corte e Enformação. Materiais e sua seleção.
CP3 – Utilização e especificação de normas standard em desenho técnico (Estudo Funcional).
CP4 – Utilização e especificação de normas standard em desenho técnico.
CP5 – Processos de Engenharia Inversa. Digitalização tridimensional de peças. Equipamentos hardware e software.
CP6 – Processos de soldadura normalizados.
CP7 – Projeto Mecânico: Especificação de Produto e Memória Descritiva.

6.2.1.5. Syllabus:
CP1 - Use and specification of mechanical components normalized in mechanical design.
CP2 - Casting, Sintering, Cutting and Forming. Materials and their selection.
CP3 - Use of standard specification and technical drawing standards (Functional Study).
CP4 - Use of standard specification and technical design standards.
CP5 - Reverse Engineering Processes. Three-dimensional scanning of parts. Hardware and software equipment .
CP6 - Standard welding process.
CP7 - Mechanical design steps: Product Specification and Specification.

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

OA1 - CP1
OA2 - CP2
OA3 - CP3
OA4 - CP4
OA5 - CP5
OA6 - CP6
OA7 - CP7

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

LO1 - PC1
LO2 - PC2
LO3 – PC3
LO4 - PC4
LO5 - PC5
LO6 - PC6
LO7 - PC7

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Atendendo à natureza (tipo de matéria), os métodos de ensino, de natureza teórico-prática, baseiam-se na transmissão e aplicação de conhecimentos técnicos e a utilização de softwares CAD de Projeto Mecânico, relacionando a aprendizagem com a resolução de casos práticos e privilegiando a participação direta dos alunos na sua resolução.

O processo de avaliação é contínuo, com 2 testes e 2 trabalhos em CAD.
Os trabalhos em CAD serão realizados quer na sala de aulas, quer fora dela.
A nota final, na escala de 0 a 20, será uma média ponderada dos testes e dos trabalhos, de acordo com a seguinte tabela:
Teste 1…… 15%
Teste 2…… 35%
Trabalho CAD 1…… 20%
Trabalho CAD 2…… 30%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Given the nature (lessons context), teaching methods, mainly of teorethical and pratical nature, are based on the transmission and application of technical knowledge and the use of Mechanical Design softwares, gathering the learning process with the resolution of pratical problems and incrementing the direct participation of students in their resolution.

The evaluation process is ongoing, with 2 evaluation tests and 2 pratical CAD drawings.
The work to be performed in CAD will be conducted both inside and outside the classroom.
The final score, in a scale between 0 and 20, is a weighted average of tests and works, according to the following table:
Evaluation Test 1(ET 1)….. 15%
ET 2…….. 35%
CAD 1…….. 20%
CAD 2…….. 30%

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

OA1 - Representação de peças roscadas (interior, exterior), Seleção de componentes mecânicos normalizados com preenchimento de lista de peças, Representação de componentes mecânicos, desenho de conjunto e lista de peças (roscados em conjunto, rolamentos, engrenagens, outros)
OA2 - Seleção de materiais com preenchimento de lista de peças
OA3 – Estudo Funcional: Exercícios de aplicação sobre toleranciamento dimensional, ajustamentos e estados de superfície
OA4 - Estudo Funcional: Exercícios de aplicação no âmbito do toleranciamento geométrico. Representação geral. Princípios
OA5 – Digitalização tridimensional de peças
OA6 – Inscrição de símbolos de soldadura em desenho técnico
OA7 – Desenvolvimento dos passos do projeto mecânico

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

LO1 - Representation of threaded parts (internal, external), Selection of standard mechanical components with filling in the parts list, Representation of mechanical components, assembly drawing and parts list

(threaded together, bearings, gears, etc.)
LO2 - Selection of materials to fill in parts list
LO3 – Functional Study: Exercise application on dimensional tolerancing, adjustments and surface states
LO4 - Functional Study: Application exercises within the framework of geometric tolerancing. General representation. Principles
LO5 – Tridimensional digitalization of working pieces
LO6 - Entry of welding symbols on a technical drawing
LO7 - Development of the mechanical design steps

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
a. Bibliografia Obrigatória
Morais, S., Desenho Técnico Básico, Vol. III, Porto Editora
b. Bibliografia Complementar
Veiga da Cunha, L., Desenho Técnico, 14ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian
Silva, A. et al, Desenho Técnico Moderno, 10ª Edição, Editora LIDEL, ISBN 972-757-337-1, 2010
Giesecke, F. et al, Technical Drawing, 11th Edition, Prentice Hall, 2000
Chevalier, A., Guide du Dessinateur Industriel. Hachette Technique
Green, P., The Geometrical Tolerancing Desk Reference. Elsevier
Ricordeau, A., Cahier nº 4: Exercises Rapides de Cotation Fonctionnelle. Casteilla
(…), Normas ISO, Livros Technical Drawings Vol 1 e 2, Fasteners and screw threads Vol 1 e 2, Limits, fits and surface properties
(...), Normas Portuguesas, Instituto Português da Qualidade
c. Textos de apoio ao CAD
(…), Tutoriais SolidWorks

Mapa X - E233 - Termodinâmica I / Thermodynamics I

6.2.1.1. Unidade curricular:
E233 - Termodinâmica I / Thermodynamics I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João José Barroso Henriques (75 TC)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Munir os alunos dos conhecimentos teóricos e práticos que lhes permitam definir, comparar e melhorar o aproveitamento de
instalações térmicas (motores, permutadores de calor, instalações de geração de energia mecânica, instalações de frio).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide students with theoretical and practical knowledge that will allow them to define, compare and improve the use of
thermal plants (motors, heat exchangers, mechanical power generation facilities, cold installations).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Introdução - Revisão histórica. Alcance. Definições de sistema, fronteira e coordenadas termodinâmicas Matéria de Base (Tisza-Callen) - ponto de vista macroscópico. Postulados e definições básicas. Equações fundamentais e de estado. Equações de Euler e Gibbs-Duhem. calores específicos e coeficientes de variação de volume; Relações de Maxwell; Potenciais termodinâmicos e funções de Massien; Aplicação do principio mínimo aos potenciais termodinâmicos; Processos quasi-estáticos, reversíveis e irreversíveis. Máquinas térmicas. Discussão do conceito de temperatura. Estabilidade e mudança de fase. Aplicação aos Permutadores de Calor - Coeficientes de transferência de calor. Distribuição de temperaturas. Eficiência. Associação. Casos correntes e especiais. Evaporadores e condensadores. Aplicação aos Sistemas de Refrigeração e Ar Condicionado - Ciclos: compressão de vapor; absorção de amónia; refrigeração de ar. Compressores frigoríficos. Cálculo de cargas térmicas.

6.2.1.5. Syllabus:
Introduction - Historical review. Range. System settings, frontier and thermodynamic coordinates
Basic contents (Tisza-Callen) - Macroscopic point of view. Postulates and basic definitions. Fundamental

equations of State. Euler equations and Gibbs-Duhem. specific heats and coefficients of variation of volume; Maxwell's relations; Thermodynamic potentials and Massien functions; Application of minimum principle to the thermodynamic potentials; Quasi-static process, reversible and irreversible. Thermal machines. Discussion of the concept of temperature. Stability and phase change. Application to heat exchangers-heat transfer Coefficients. Distribution of temperatures. Efficiency. Association. Current and special cases. Evaporators and condensers. Application to refrigeration and air conditioning systems-cycles: vapour compression; ammonia absorption; air cooled Compressors refrigerators. Calculation of thermal loads.

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

Os conteúdos cientificos do programa e a sua aplicação a casos práticos de engenharia, permitem atingir os objectivos propostos para a UC, dando aos alunos as competências e os saberes para definir, comparar e melhorar o aproveitamento de instalações térmicas.

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

The scientific content of the programme and its application to practical engineering cases enable the objectives proposed for the UC, giving students the skills and knowledge to define, compare and improve the use of thermal plants.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica dos conceitos fundamentais; Realização de exercícios práticos de engenharia; Trabalhos de Laboratório, que visam criar nos alunos a sensibilidade experimental aos conceitos teóricos e desenvolver o espírito critico e de análise dos fenómenos que envolvam os princípios da Termodinâmica.

São realizados dois testes de frequência e um trabalho prático de laboratório com elaboração de relatório, objecto de discussão e análise.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical exposition of fundamental concepts; Practical exercises of engineering; Laboratory work, which aim to create in students experimental sensitivity to theoretical concepts and develop the critical spirit and analysis of the phenomena involving the principles of thermodynamics.

Ttwo tests and a laboratory practical work with writen report, the subject of discussion and analysis.

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

A metodologia de ensino adoptada para a UC de Termodinâmica I é transversal para todos os objectivos de aprendizagem, permite proporcionar aos alunos um conhecimento sólido dos conceitos fundamentais e da sua aplicação a casos práticos de engenharia, visa ainda, estimular e desenvolver o trabalho de equipa e o espírito critico dos alunos.

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

The methodology adopted for the UC addresses all learning objectives, allows us to provide students with a solid knowledge of fundamental concepts and their application to practical engineering cases, therefore stimulate and develop teamwork and critical spirit of the students.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Moran, M. e Shapiro, H. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 1999, John Wiley
Callen, H., Thermodyna mics and Introduction to thermostatistics, 1998, John Wiley
Yunus A. Çengel e Michael A. Boles. Termodinâmica, 3! Ed; 2001, McGrawHill

Mapa X - Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica

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

Mário Costa (0.00)

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

João Rogério Caldas Pinto (0.0), Augusto Manuel Moura Moita de Deus (0.0), Paulo António Firme Martins (0.0), José Alberto Caiado Falcão de Campos (0.0), Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva (0.0), Carlos Augusto Santos Silva (0.0), André Calado Marta (0.0), Tiago Alexandre Abranches Teixeira Lopes Farias (0.0), João Miguel da Costa Sousa (0.0), Luís Alberto Gonçalves de Sousa (0.0), José Carlos Fernandes Pereira (0.0), António Franco de Oliveira Falcão (0.0), Marco Alexandre de Oliveira Leite (0.0), Carlos Baptista Cardeira (0.0), André Alves Pina (0.0), Aires José Pinto dos Santos (0.0), Ana Sofia Oliveira Henriques Moita (0.0), Maria Luísa Coutinho Gomes de Almeida (0.0), Eduardo Joaquim Anjos de Matos Almas (0.0), Gabriel Paulo Alcântara Pita (0.0), João Manuel Melo de Sousa (0.0), Patrícia de Carvalho Baptista (0.0), Jorge Alberto Cadete Ambrósio (0.0), Tânia Alexandra dos Santos Costa e Sousa (0.0), Paulo Miguel Nogueira Peças (0.0)

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

Elaborar uma dissertação para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em engenharia mecânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To submit a thesis in partial fulfillment of the requirements for the degree of master in mechanical engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A definir pelo orientador científico.

6.2.1.5. Syllabus:

To be defined by the scientific supervisor.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Em conformidade com a legislação.
A classificação final da tese de mestrado também entra em consideração com temas não-técnicos relacionados com a expressão oral e escrita e com a capacidade de estruturar e efectuar a apresentação pública da dissertação."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"According to the law.
The final grade of the master thesis also takes into account writting and oral presentation skills."

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

De acordo com o tema de tese.

Mapa X - Sistemas Inteligentes

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sistemas Inteligentes

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Sousa (50.40)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Susana Margarida da Silva Vieira (12.60)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Formar os alunos nos fundamentos da teoria dos sistemas inteligentes. Fornecer os princípios básicos da lógica vaga (fuzzy) e da sua aplicação à modelação, controlo e decisão qualitativas. Introdução dos formalismos da modelação e controlo por redes neuronais, assim como da teoria subjacente aos sistemas neuro-fuzzy.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To train students in the fundamentals of the theory of intelligent systems. Provide the basic principles of fuzzy logic (fuzzy) and its application to modeling, control and qualitative decision. Introduction to modeling and control by neural networks and to the theory underlying the neuro-fuzzy systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Introdução a soft computing. Introdução à teoria dos conjuntos vagos (fuzzy). Operações, relações e composição fuzzy relacional. Inferência e sistemas fuzzy. Modelos fuzzy baseados em regras. Modelo linguístico (Mamdani) e Takagi-Sugeno. Representação de sistemas dinâmicos. Identificação usando fuzzy clustering. Interpretabilidade de modelos fuzzy. Redes neuronais: definições, arquitecturas básicas; aprendizagem. Redes neuronais multi-camada directa. Redes neuronais baseadas em funções radiais. Aprendizagem em redes com funções radiais. Redes recorrentes. Modelação dinâmica com redes neuronais. Redes neuro-fuzzy.
Controlo fuzzy. Controlo baseado em modelos. Controlo preditivo e por modelo interno. Controlo fuzzy inverso. Controlo com funções objectivo fuzzy. Algoritmo de branch&bound aplicado a controlo preditivo. Filtros preditivos fuzzy. Controlo com redes neuronais. Aplicações a problemas de decisão e controlo em engenharia.
"

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

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Exame final (50%) e trabalho prático (50%). Exame oral obrigatório para notas superiores a 17 valores e sempre que haja dúvidas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation by final exam (50%) and design work (50%). Minimum grade in each component: 9.5 values. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence., J.-S. Jang, C.-T. Sun and E. Mizutani. , 1997, Prentice Hall, New Jersey, 1997.; Fuzzy Decision Making in Modeling and Control, J.M.C. Sousa and U. Kaymak, 2002, World Scientific Pub. Co

Mapa X - Visão Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Visão Computacional

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

João Pinto (49.00)

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

NA.

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

"O objectivo desta disciplina é introduzir os alunos em Visão Computacional, uma área de importância crescente nas ciências da engenharia, nomeadamente em Engenharia Mecânica. Os primeiros tópicos introduzidos irão permitir resolver problemas como os de controlo de qualidade em tempo real ou reconhecimento baseados em imagens. Outros tópicos, relacionados com a geometria da aquisição de imagens, irão serão aplicados ao posicionamento e à reconstrução 3-D. Finalmente, os alunos serão introduzidos a diferentes áreas de aplicação da visão computacional em engenharia, como a inspecção visual automática, posicionamento, soldadura e controlo de robôs por visão.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aims to introduce students to Computer Vision, an area of increasing importance in engineering sciences in particular in Mechanical Engineering. Introductory topics will allow solving problems as those concerning real time quality control or image based recognition. Further topics concerning the image acquisition geometry will be applied to positioning and 3-D reconstruction. Finally students will be introduced to different applications areas of computer vision in particular automatic visual inspection, robot visual tracking, welding and visual servoing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

COMPONENTES DE UM SISTEMA DE VISÃO: equipamentos de iluminação; câmaras. REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS: espaços de cor; conversão entre espaços de cor; representação de imagens em níveis de cinzento; histograma de imagens; imagens binárias; binarização manual e automática. OPERAÇÕES BÁSICAS SOBRE IMAGENS: operações sobre histogramas; filtros lineares; filtros morfológicos. SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS: detecção de linhas pontos e arestas; transformadas de Hough; detecção de cantos; segmentação baseada em regiões; a transformada watershed. DESCRIÇÃO DE IMAGENS: representação a partir de contornos; descritores de fronteiras; descritores regionais; descritores de texturas. MODELAÇÃO DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO: conceitos básicos de óptica e de radiometria; modelação geométrica; parâmetros intrínsecos e extrínsecos das câmaras; calibração de câmaras. VISÃO ESTÉREO: problema da correspondência; geometria epipolar; reconstrução. APLICAÇÕES.

6.2.1.5. Syllabus:

COMPONENTS OF A VISION SYSTEM: lighting equipment; cameras. IMAGE REPRESENTATION: Space Colors; intensity images; image histograms; binary images. BASIC OPERATIONS ON IMAGES: histogram based operations; Linear Filters; Morphological Filters. IMAGE SEGMENTATION: points, lines and edge detection; Hough transforms; corners detection; region based segmentation; the watershed transform. IMAGE DESCRIPTION: representation from contours; border descriptors; regional descriptors. IMAGE ACQUISITION: basic optics; basic radiometry; geometric camera models; intrinsic and extrinsic camera parameters; camera calibration. STEREOPSIS: the correspondence problem; epipolar geometry; 3-d reconstruction. APPLICATIONS: Automatic Visual Inspection; Visual Tracking; Welding; Visual Servoing.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Realização de dois trabalhos, cada um com um peso de 50% na nota final. Realização obrigatória de prova oral para notas acima de 17 valores."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Two projects, each one with a weight of 50% in the final classification. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Power point slides, Pinto, J. R. Caldas, 2015, IST; R. Gonzalez, R. Woods, S. Eddins, Digital Image Processing using Matlab, Prentice Hall, 2004.; Chris Solomon, Toby Breckon, "Fundamentals of Digital Image Processing, A Practical Approach with Examples in Matlab, " Wiley- Blackwell, 2010; Trucco , Alessandro Verri , Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, Prentice Hall, 1998; Richard Hartley and Andrew Zisserman, "Multiple View Geometry in computer vision" Cambridge University Press, 2003

Mapa X - Sistemas Mecatrónicos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Mecatrónicos

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

Carlos Cardeira (70.00)

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

NA.

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

"Introdução aos conceitos e metodologias do projecto mecatrónico, integrador das vertentes de projecto mecânico, eléctrico e electrónico, controlo e informático, que permitam a concepção e realização de projectos mecatrónicos e elaboração da sua documentação. Estes conceitos são consolidados através da realização de projectos mecatrónicos, individuais, de sistemas de engenharia reais, dando ao aluno a mais -valia de poder trabalhar no futuro em problemas que atravessam as engenharias tradicionais.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"Introduction to concepts and methodologies for mechatronic design, integrating simultaneously aspects of mechanical, electrical and electronic, control and informatics design. Will enable students to design and implement mechatronic systems and prepare related documentation. These concepts are consolidated through the development of mechatronic systems in laboratory."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Desenvolvimento do projecto de sistemas mecatrónicos. O projecto mecânico: concepção e cálculo; utilização de ferramentas computacionais; dossier máquina. O projecto eléctrico: concepção e dimensionamento;
utilização de ferramentas computacionais. O projecto sensorial: concepção, escolha e localização de sensores; aquisição de dados e sua integração. O projecto do controlador: modelação, identificação, análise e síntese do sistema de controlo; utilização de ferramentas computacionais. O projecto informático: concepção, desenvolvimento e validação de ?hardware? e ?software?. Sistemas embebidos. Gestão do projecto mecatrónico: planeamento, desenvolvimento e formação da equipa; engenharia concorrente; engenharia inversa. Desenvolvimento de um projecto mecatrónico."

6.2.1.5. Syllabus:

Design of mechatronic systems. The mechanical design: design and calculation, use of computational tools, machine file. The electrical design, product design, use of computational tools. The sensory project: design, choice and location of sensors, data acquisition and integration. The design of the controller: modeling, identification, analysis and synthesis of the control system, use of computational tools. The computer project: design, development and validation of "hardware" and "software". Embedded systems. Mechatronic project management: planning, development and team formation; concurrent engineering, reverse engineering. Development of a mechatronic system.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Projecto, com apresentação e discussão pública.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Development of a mechatronic project and implementation with public discussion.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Notas de apoio à unidade curricular: Sistemas Mecatrónicos, diversos autores, 2011, IST

Mapa X - Materiais Compósitos Laminados

6.2.1.1. Unidade curricular:
Materiais Compósitos Laminados

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Fernandes (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
José Arnaldo Pereira Leite Miranda Guedes (42.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
É objectivo da disciplina o ensino dos materiais compósitos do ponto de vista das suas aplicações estruturais, designadamente em equipamentos de estruturas aeronáuticas, navais e mecânicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective of this subject is the teaching of composite materials taking into considerations its industrial applications, namely in aeronautical, naval and mechanical applications, respectively.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Classificação e aplicações dos compósitos. Reforço, matriz e modelos de adesão.Composição: fracções em volume e peso. Regra das Misturas. Efeitos do comprimento e orientação das fibras. Métodos de fabrico de materiais compósitos. Controlo de qualidade, volume de fibra e porosidade.Constantes de elasticidade das lâminas. Tensões numa lâmina. Micro-mecânica: comportamento elástico, módulos de elasticidade e coeficientes de Poisson. Critérios de rotura em lâminas. Equação constitutiva da lâmina. Transformação de tensões, deformações e matriz constitutiva. Placas multilaminadas, teoria clássica e de 1ª ordem.Análise estrutural de vigas laminadas: técnicas analíticas, numéricas e MEF.Critérios de resistência; comportamento macro estrutural. Critérios interactivos e de delaminagem. Comportamento em flexão: teoria clássica versus teoria de 1ª ordem.

6.2.1.5. Syllabus:
Classification and applications of composite materials. Matrix, fiber and models for fiber-matrix interaction.Composition.Rule of mixtures Effect of fiber length and orientation. Laminate orientation coding and condensed notation. Manufacturing. Fiber volume and porosity. Elastic constants of multi-orientated layers .Stress distribution on a layer. Micro-mechanics: elastic behavior, elastic moduli and Poisson`s ratios. Lamina failure criterions. Constitutive layer equations. Elasticity constants .Transformation of stresses strains, and constitutive matrix Composite multilayered plates, classic and first order shear deformation theory. Formulation for static, dynamics and buckling. Structural analysis of composite laminated beams: analytical, numerical and finite element method. Failure criterions for laminates. Iterative criterions and of de-lamination. Face and core constituents. Bending behavior: classical versus first order theory. Failure criteria.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Dois trabalhos : 1 – Experimental (10 val em 20 val.) 2 – Computacional (10 val em 20 val) Nota: A nota mínima em cada trabalho >5 val e a soma >9.5 val.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Two projects:1-Experimental(10 val. In 20 val) 2- Computacional (10 val. In 20 val.).A minimum qualification in each Project is »5 val with a sum »9.5 val .

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and Analysis, J. N. Reddy, 2004, CRC Press, Boca Raton, USA ; Matériaux Composites, D. Gay, 1991, Hermes, 3º Ed. ; Experimental Characterization of Advanced Composites Materials, Donald F. Adams, Leif A. Carlsson and R.Byron Pipes, 2003, CRC Press, Boca Raton, USA

Mapa X - Desenvolvimento de Produto e Empreendedorismo

6.2.1.1. Unidade curricular:
Desenvolvimento de Produto e Empreendedorismo

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Marco Leite (56.78)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Elsa Maria Pires Henriques (6.22), Miguel Sérgio de Abreu Neto (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da disciplina, o aluno saberá: identificar necessidades de clientes, traduzindo-as em especificações realistas; perceber toda a envolvente do produto, desde os primeiros esboços conceptuais até à produção e comercialização, passando pela análise financeira do produto e do negócio; projectar um produto em equipa, inovando e criando com base em necessidades de mercado, atendendo às questões de PI; implementar uma metodologia estruturada, reduzindo o tempo gasto da ideia à comercialização; analisar o risco inerente ao lançamento de um produto; comunicar com os intervenientes no processo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
At the end of the course, the student will be able to: identify customer needs and build a set of product specifications; understand the entire process of product development, from the first product drafts to production ramp-up, with a special attention to the financial part of the business; design a product within a team, innovating based on market needs, having a clear understanding of the IPR issue; implement a structured methodology, reducing the time to market; analyse the risk inherent in a product development; com-municate with all the individuals.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução 2. Inovação e competitividade. 3. Transferência de tecnologia e propriedade intelectual4. Produtos e serviços. 5. Criatividade no desenvolvimento de produto. 6. O processo de desenvolvimento de produtos e a sua organização. a. Planeamento de produtos. b. Identificação das necessidades do utilizador.c. Estabelecimento das especificações do produto. d. Geração de diferentes conceitos. e. Selecção de conceitos. f. Teste aos conceitos. g. A arquitectura do produto. h. Design industrial. 7. Gestão

de risco. Identificação e avaliação de factores de risco e planos de contingência8. Projecto para fabrico e montagem. 9. Projecto para o ambiente. 10. Análise económica e fontes de financiamento11. Aspectos legais associados à criação de empresas12. Plano de negócios13. Discussões de projecto.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction 2. Inovation and competitivity 3. Technology transfer and intellectual property 4. Products and services 5. Criativity in product development 6. The product development process organization a. Product planning. b. Identifying customer needsc. Establishing product specifications d. Concept generation e. Concept selection f. Concept testing g. Product architecture h. Industrial design. 7. Risk management. Identifying and evaluating risk factors and contingency palnning 8. Design for manufacturing 9. Design for the environment 10. Economic analysis and sources of financing11. Legal aspects of business criation12. Business plan13. Design discussions

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Notas máximas: Projecto e apresentação oral – 13 val; Exercício – 3 val; Protótipo – 2 val; Patente – 2 val.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Maximum grades: Design report and presentation – 13; Exercise – 3; Prototype – 2; Patent submission – 2.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Product Design & Development, K. T. Ulrich, S. D. Eppinger, 2003, McGraw-Hill 2003, 3rd Ed, ISBN 0071232737; Product Design, Kevin Otto, Kristin Wood, 2001, Prentice-Hall 2001, ISBN 0130212717; Creating Breakthrough Products, J. Cagan & C. Vogel, 2002, Prentice Hall 2002, ISBN 0-13-969694-6; The Art of Innovation, Tom Kelley, 2001, Currency Doubleday 2001, ISBN 0-385-49984-1; Proactive risk management: Controlling uncertainty in product development, Preston G. Smith, Guy M. Merritt, 2002, Productivity Press, 2002

Mapa X - Micro-Fabrico

6.2.1.1. Unidade curricular:

Micro-Fabrico

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

Pedro Rosa (112.00)

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

NA.

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

"Esta unidade curricular complementa os conhecimentos adquiridos no domínio das tecnologias de fabrico convencionais com os conceitos fundamentais que servem de suporte às tecnologias de micro-fabrico. Pretende-se desenvolver no aluno a capacidade para conceber e projectar processos de fabrico que permitam produzir componentes com geometrias compreendidas entre as centenas de micrómetros e alguns milímetros, numa gama alargada de materiais e através de metodologias que se baseiam na miniaturização dos processos de fabrico convencionais.
São considerados diversas tecnologias de micro-fabrico e abordados os aspectos fundamentais relacionados com o comportamento mecânico dos materiais, as máquinas-ferramenta, as ferramentas, as estratégias de fabrico, os procedi-mentos de manipulação, medida, montagem e os custos.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course complements the knowledge acquired in previous manufacturing courses by introducing fundamental and emerging concepts in micro-manufacturing. With a scope on components and products produced in wide variety of materials in the sub-millimeter to millimeter ranges, the course will enable the students to acquire knowledge and technical expertise on micro-manufacturing with special emphasis on the down scaling of existing macroscopic technologies. Main focus is given to the influence of size-effect on material behaviour, to special requirements of tools, machine-tools, manipulation, metrology and assembly and to economic factors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1. Introdução às tecnologias de micro-fabrico
2. Aspectos fenomenológicos
2.1 Enquadramento de conceitos fundamentais da física, química e materiais nas tecnologias de micro-fabrico
2.1 Fenómenos de superfície
2.2 Fenómenos de volume
3. Tecnologias de micro-processamento mecânico de materiais
3.1 Micro-deformação plástica
3.2 Micro-maquinagem
4. Tecnologias de micro-processamento térmico de materiais
4.1 Micro-soldadura e tecnologias afins
4.2 Micro-electroerosão
5. Tecnologias de micro-processamento químico de materiais.
5.1 Micro-maquinagem electroquímica.
6. Máquinas-ferramenta
7. Instalações industriais
7.1 Aspectos técnicos de instalações para micro-fabrico
7.2 Manipulação, montagem e controlo de qualidade
8. Selecção de tecnologias de micro-fabrico em função de atributos relacionados com os materiais, o tipo de produto (geometria, peso, tolerâncias dimensionais e rugosidade), a série de fabrico e o custo.
"

6.2.1.5. Syllabus:

"1. Introduction to micro-manufacturing
2. Phenomenological topics in micro-manufacturing
2.1. Basic concepts from chemistry, physics and material science
2.2. Volume based phenomena
2.3. Surface based phenomena
3. Micro mechanical processing of materials
3.1. Micro metal forming
3.2. Micro metal cutting
4. Micro-thermal processing of materials
4.1. Micro joining
4.2. Micro electro discharge machining
5. Micro-chemical processing of materials
5.1. Micro electrochemical machining
6. Machine tools for micro-manufacturing
6.1. Precision and oriented machine-tools
6.2. Hybrid reconfigurable machine-tools
7. Factories for producing micro-components
7.1. Lay-out and technical aspects
7.2. Manipulation, assembly and quality control
8. Process planning in micro-manufacturing based on specifications related to materials, geometries, tolerances, surfaces, batch size and production costs "

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

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

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the described learning outcomes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Realização de um teste sobre a totalidade da matéria (50%) e de um projecto em grupo que consiste no planeamento e execução do processo de fabrico de um micro-componente (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam (50%) and a team-work project consisting of planning a micro-manufacturing process and fabricating a micro part (50%).

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Manual de Micromanufactura, Vários, 2008, CEMICRO, Edições Centimfe; Micromanufacturing Engineering and Technology , Elsevier, 2010, Qin Y.; Micro-Manufacturing: Design and Manufacturing of Micro-Products, Koc M. and Ozel T., 2011, Wiley-Blackwell

Mapa X - Optimização de Estruturas e Sistemas Mecânicos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Optimização de Estruturas e Sistemas Mecânicos

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

Helder Rodrigues (12.25)

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

João Orlando Marques Gameiro Folgado (0.00), José Arnaldo Pereira Leite Miranda Guedes (36.75)

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

"Proporcionar os conhecimentos fundamentais de Optimização de Estruturas, suas metodologias e o software avançado de simulação e optimização, necessários para análise e projecto óptimo de estruturas e sistemas mecânicos. Preparar o aluno na aplicação de modelos computacionais, nomeadamente de elementos finitos e optimização, na análise de estruturas e no projecto óptimo.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"Provide fundamental knowledge on optimization of structures and on the required methodologies for advanced software simulation.
Prepare students in the application of computational models, namely finite element analysis and

optimization algorithms, in optimal structural design.
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Optimização: Variáveis de projecto, função objectivo e constrangimentos.
Condições de optimalidade. Algoritmos de optimização: clássicos e evolutivos/heurísticos (e.g. genéticos).
Optimização estrutural: Optimização da topologia,do material, da forma e/ou das dimensões de estruturas e sistemas mecânicos.
Funções objectivo e constrangimentos em projecto de estruturas e sistemas mecânicos.
Análise de sensibilidades: diferenças finitas, analíticas, diferenciação automática e superfícies de resposta.
Optimização multiobjectivo: Conceito de óptimo de Pareto, métodos de transformação e algoritmos genéticos.
Aplicação das técnicas de optimização de estruturas e componentes mecânicos em problemas de mecânica estrutural, sistemas mecânicos e biomecânica.
Utilização dos programas comerciais de elementos finitos e MATLAB em análise e optimização de estruturas e componentes mecânicos.
"

6.2.1.5. Syllabus:
"Optimization, design variables, objective function and constraints.
Optimality conditions. Optimization algorithms: classical and evolutionary /heuristic (e.g. genetic).
Structural optimization: Topology, material, shape and size optimization of structures and mechanical systems.
Objective functions and constraints in design of structures and mechanical systems.
Sensitivity analysis: finite difference, analytical, automatic differentiation and response surfaces.
Multiobjective optimization: Pareto optimal concept, processing methods and genetic algorithms.
Application of optimization techniques for structures and mechanical components in problems of structural mechanics, mechanical systems and biomechanics.
Use of commercial finite element codes and MATLAB software in the analysis and optimization of structures and mechanical components.
"

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O processo de avaliação consiste em: 1 trabalho (25%) a realizar ao longo do semestre e 1 projecto (75%). O projecto tem nota mínima de 10 valores. A avaliação do projecto requer apresentação com discussão oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The evaluation process is: 1 coursework (25%) during the semester and 1 project (75%) There is a minimum grade of 10/20 for the project. The project evaluation requires an oral presentation and discussion.

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Introduction to Optimum Design, Arora, J. , 2004, Academic Press, 2nd; Elements of Structural Optimization, Haftka, R.T. and Gürdal, Z., 1992, 3rd edition, Springer

Mapa X - Ecologia Industrial

6.2.1.1. Unidade curricular:
Ecologia Industrial

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Paulo Ferrão (24.50)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Samuel Pedro de Oliveira Niza (24.50)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos de novos conceitos e de conhecimentos em técnicas avançadas de análise, os quais lhes permitam integrar dife-rentes domínios científicos que aprenderam ao longo da licenciatura, na concepção de produtos e serviços com elevada eficiência ambiental e económica, os quais contribuam para um desenvolvimento sustentável.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide new concepts and knowledge on advanced analysis tools, integrating different scientific domains in the design of products and services with high environmental and economical performance, and thus contributing to a sustainable development.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Áreas temáticas:
1)Ecologia Industrial e Desenvolvimento Sustentável. A metáfora da Ecologia Industrial. Análise do Fluxo de Materiais
2)Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Análise energética de sistemas. Metodologia de ACV. A sistematização do cálculo e a utilização de programas informáticos. Modelação de uma ACV no laboratório informático.Política ambiental baseada no conceito de Ciclo de Vida
3)Ecodesign.Conceitos fundamentais e tecnologia de reciclagem. Análise de um programa informático de apoio ao Ecodesign. Desenvolvimento de um caso de estudo
4)Aplicações de Ecologia Industrial. Apresentação de exemplos de aplicação do conceito de Ecologia Industrial. Desenvolvimento de casos de estudo
5)ACV com recurso a Quadros Entrada-Saída económicos.Matrizes Entrada-Saída Económicas.Extensão da matriz Entrada-saída para análise ambiental.Utilização da matriz Entrada-saída Ambiental para a Avaliação do Ciclo de Vida de produtos"

6.2.1.5. Syllabus:
"1)Industrial Ecology and Sustainable Development
a.Industrial Ecology Metaphor
b.Material Flow Analysis
2)Life Cycle Assessment (LCA)
a.Energy Analysis of Complex Systems
b.LCA Methodology
c.LCA case studies
d.LCA computer modeling
e.LCA driven environmental policies
3)Ecodesign
a.Main concepts
b.Computer modeling of Ecodesign
c.Ecodesign case studies
4)Industrial Ecology in practice
a.Industrial Ecology practices
b.Designing Industrial Ecology applications

5)Economic Input-Output Life Cycle Assessment
a.Economic Input-Output Tables
b.Environmental extension of Economic Input-Output Tables
c.LCA through Environmentally extended Economic Input-Output Tables"

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Avaliação por trabalhos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Evaluation of projects.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
"Introdução à gestão ambiental: A avaliação do ciclo de vida de produtos", Paulo Ferrão , 1998, Colecção ensino da ciência e tecnologia. IST PRESS. ; "A ecologia industrial e o automóvel em Portugal", Paulo Ferrão e José Figueiredo , 2000, Celta Editora.; "A ecologia industrial e a embalagem de produtos alimentares em Portugal", Paulo Ferrão, Paulo Ribeiro e Paulo Silva , 2004, Celta Editora

Mapa X - Gestão da Produção

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão da Produção

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Paulo Peças (119.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Inês Esteves Ribeiro (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Permitir aos estudantes de engenharia a aquisição de conhecimentos na área da função produção/operações e desenvolver competências de gestão operacional que lhes permitam compreender as novas dinâmicas da competitividade associadas aos sistemas produtivos actuais. É dada especial ênfase à identificação, modelação e resolução dos problemas operacionais associados ao dimensionamento, análise e melhoria de sistemas produtivos e ao o seu planeamento e controle com base em decisões fundamentadas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present an overview of the production/operations function, that will allow students to acquire knowledge to understand the new competitive dynamics associated to the current manufacturing systems. In particular a special emphasis is given to the identification, modelling and resolution of operational problems related to the design, analysis and improvement of manufacturing systems and to their planning and control.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Perspectiva histórica da evolução dos sistemas produtivos e da função produção;Factores de competitividade: custo, tempo, qualidade, inovação, flexibilidade, ambiente. ;Engenharia dos métodos e concepção do processo:Tipologia dos sistemas produtivos.Fluxos de informação e de materiais e as implantações: por processo, por produto, células de fabrico.Metodologias e ferramentas de estudo dos métodos.Medida do trabalho.Melhoria contínua.Produção sincronizada.Planeamento de capacidades. Simulação de acontecimentos discretos aplicada à gestão da produção;Engenharia da produção.Planeamento agregado.Planeamento e controlo de materiais e da produção.Gestão de materiais.Planeamento e controlo da produção: sistemas Push (MRP).Escalonamento da produção;Novas lógicas de produção.Cadeias de fornecimento just-in-time e sistemas de controlo do tipo Kanban.Troca rápida de ferramenta.Produção magra: valor/desperdício, equilíbrio, fluxo, Pull, perfeição.

6.2.1.5. Syllabus:

"1.Manufacturing systems and production function evolution: an historic perspective. 2.Competitiveness and competitive factors: cost, response time, quality, innovation, flexibility, environment. 3.Methods engineering and process design. 3.1.Typology of manufacturing systems. 3.2.Information and materials flow and shop-floor layouts: job-shops, flow-shops, manufacturing cells. 3.3.Methods and tools for methods engineering. 3.4.Work measurement. 3.5.Continuous improvement. 3.6.Synchronised production. 3.7.Capacity planning. 3.8.Discrete event simulation applied to production management. 4.Production engineering. 4.1.Aggregate planning. 4.2.Production planning and control. 4.2.1.Materials management. 4.2.2.Manufacturing resources planning: push systems (MRP). 4.2.3.Scheduling. 5.New approaches to production. 5.1.Just-in-time supply chains and Kanban control systems. 5.2.Rapid exchange of tools. 5.3.Lean production: value/waste, flow, stream, pull, perfection.
"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final e projectos de grupo a realizar e a apresentar durante o semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and/or mid-term written exams.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Gestão de Operações na Perspectiva da Eng. Produto à Eng. Proc. e Prod, Henriques, E. e Peças, P, , 2003, AEIST; Operations Management for Competitive Advantage, Richard Chase; F. R. Jacobs; Nicholas Aquilano, 2003, Irwin; Organização da Produção e das Operações, Roldão, Victor S. e Ribeiro, Joaquim S., 2004, Monitor; Methods, standards, and work design, Niebel, Benjamin W; Freivalds, Andris; Niebel, Benjamin W., 1999, WCB/McGraw-Hill

Mapa X - Segurança Industrial

6.2.1.1. Unidade curricular:
Segurança Industrial

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
UC não funcionou no período correspondente

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

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

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
NA.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
NA.

6.2.1.5. Syllabus:
NA.

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

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

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

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
NA.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
NA.

Mapa X - Motores Térmicos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Motores Térmicos

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Moreira (35.03), Tiago Farias (69.97)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aplicar, de uma forma integrada, conhecimentos adquiridos (termodinâmica, mecânica de fluidos, transmissão de calor e de massa, combustão, etc) ao caso concreto dos motores de combustão interna (MCI). Analisar o comportamento termodinâmico dos MCI, analisar consequências e implicações de transformações nos MCI, adquirir a linguagem típica do trabalho e estudo dos MCI, e adquirir conhecimentos que permitam aos alunos manterem-se actualizados nos anos futuros

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"To apply previous knowledge on thermodynamics, fluid mechanics, heat transfer, etc, to Internal Combustion Engines (ICE); to analyse the thermodynamic behaviour ICE; to learn how to keep updated in the field of ICE.

Learning Outcomes:
to develop the skills to analyse internal combustion engines, integrating background acquired in the courses of thermodynamics, fluid mechanics, heat and mass transfer and combustion. Additionally to develop skills to analyse systems conditioned by a high number of parameters, all strongly interdependent. At the completion of the course, the student are able to be involved in the project of as well as in the analysis of consequences and implications of changes in the engines;
• keep himself up to date in future years.
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1) Introdução aos tipos de motores - Generalidades, motores de Explosão, motores Diesel, motores a Dois Tempos. Comparação dos diversos motores. Perspectiva histórica .2) Termodinâmica aplicada aos motores térmicos. Mecânica dos fluidos. Transmissão de calor. Combustão.3) Parâmetros de projecto e funcionamento. Cilindrada. Velocidade de rotação. Rendimento volumétrico. Perdas mecânicas. Massa específica do ar. Excesso de ar. Ciclos teórico, ideal, e real. Mapas de motores.4) Combustão em motores de Explosão. Índice de octano. Câmaras de combustão. Inkjeccção multipointo vs injecção direta 5) Combustão em motores Diesel. Atraso à inflamação. Número de cetano. Câmaras de combustão.6) Sobre-alimentação em Motores de Explosão. Motores Diesel.7) Impacte ambiental. Formação de poluentes. Controlo de emissões.

6.2.1.5. Syllabus:
1) Introduction to Internal Combustion Engines (ICE). Spark Ignition (SI) engines. Diesel engines. Two-stroke engines. Historical perspective.2) Applied thermodynamics to ICE – Applied thermodynamics. Fluid Mechanics. Heat transfer. Combustion.3) Engine design and operating parameters – Introduction. Engine capacity. Engine speed. Volumetric efficiency. Mechanical losses. Fuel and air parameters. Ideal and indicated (real) working cycles. Engine performance.4) SI engines – Combustion process characterization. multipoint port injection vs Direct injection.5) Diesel engines - Combustion process characterization. Injection advance and ignition delay. Combustion chambers.6) Supercharging – Introduction. Supercharging of SI engines. Supercharging of Diesel engines.7) Environmental approach – Main pollutants and their effects. Pollutant formation. Pollutant control.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame escrito (mínimo: 9,5). Oral decidida à descrição do docente. ensaio laboratorial com realização de um grupos de 4 alunos . Exame 70%, ensaio laboratorial 30%. Possibilidade de um trabalho facultativo a discutir numa oral. Nota final resultante da oral, tendo em conta todas as provas prestadas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Written examination (70%) + Engine test (30%). When the mark of the written examination exceeds 17 (out of 20), there is an oral examination

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
"Internal Combustion Engine Fundamentals, Heywood J B, 1988, McGraw-Hill Book Comp; Motores de Combustão Interna, Mendes Lopes JMC, 2003, Texto de Apoio, Edição da AEIST; Trabalhos de Laboratório de Motores Térmicos, Barata JMM, 1992, Texto de Apoio, Edição da AEIST
Acetatos de suportre às aulas by L. Moreira a T. Farias"

Mapa X - Tribologia e Manutenção

6.2.1.1. Unidade curricular:
Tribologia e Manutenção

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Eduardo Joaquim Anjos de Matos Almas (28.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo desta unidade curricular é transmitir aos alunos novos conhecimentos em duas áreas multidisciplinares interrelacionadas. Uma é a da Tribologia aplicada ao projecto e manutenção de sistemas mecânicos. A outra é a da Manutenção ligada à reparação e prevenção de avarias.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This curricular unit aims to provide the students with new knowledge in two interrelated multidisciplinary areas. One is Tribology applied to design and maintenance of mechanical components. The other is Maintenance related to repair and prevention of failures in mechanical systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"1- Tribologia: Viscosidade. Classificações ISO e SAE de gamas de viscosidades. Relações viscosidade-temperatura e viscosidade-pressão. Índice de viscosidade. Equação de Petroff. Curva de Stribeck. As experiências de Beauchamp Tower. Teoria da lubrificação de Osborne Reynolds. Chumaceiras de rolamento: Capacidades de carga estática e dinâmica. Cálculo ampliado de vida. Chumaceiras hidrodinâmicas: Método de Raimondi-Boyd. Chumaceiras com lubrificação imperfeita. Análise de superfícies. Atrito. Desgaste: Equação de Archard.
2- Manutenção: Fiabilidade. Curva da banheira. Distribuições exponencial negativa, de Weibull, de Gauss, Binomial e de Poisson. Fiabilidade de sistemas. Manutibilidade. Disponibilidade. História e tipos de manutenção. Manutenção correctiva. Manutenção preventiva. Manutenção predictiva. Manutenção baseada na fiabilidade. Manutenção produtiva total. Gestão da manutenção."

6.2.1.5. Syllabus:

"1- Tribology: Viscosity. ISO and SAE viscosity classifications. Viscosity-temperature and viscosity-pressure relations. Viscosity index. Petroff's equation. Stribeck curve. Beauchamp Tower's Experiments. Osborne Reynolds lubrication theory. Rolling-contact bearings: Basic static and dynamic load ratings. Adjusted rating life. Hydrodynamic bearings: Raimondi-Boyd charts. Boundary and mixed-film lubricated bearings. Surface characteristics. Friction. Wear: Archard's equation.
2- Maintenance: Reliability. Bathtub curve. Negative exponential, Weibull, Gauss, Binomial and Poisson distributions. Reliability systems. Maintainability. Availability. History and types of maintenance. Corrective maintenance. Preventive maintenance. Predictive maintenance. Reliability centered maintenance. Total productive maintenance. Maintenance Management."

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

Em coerência com o objectivo de aprendizagem, o conteúdo programático inclui como tópicos principais o atrito, o desgaste, a lubrificação e o projecto e selecção de chumaceiras de escorregamento e de rolamento na área da Tribologia e a fiabilidade, a análise de avarias, as técnicas e a gestão da manutenção e a disponibilidade de sistemas mecânicos na área da Manutenção. Pretende-se com este programa que os alunos adquiram a capacidade de fazer a análise, a selecção ou o dimensionamento de sistemas tribológicos simples e de organizar ou propor melhorias em serviços de manutenção.

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

Consistent with the learning objective, the syllabus includes, as main topics, friction, wear, lubrication and design and selection of sliding and rolling bearings in the area of Tribology and reliability, fault analysis, techniques and management of maintenance and availability of mechanical systems in the area of Maintenance. Through this syllabus it is intended that the students acquire the ability to analyse, select or design simple tribological systems and to organize or propose improvements in maintenance services.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino da disciplina assentam sobre os seguintes componentes principais: 1- Aulas teóricas com exposição dos conceitos de cada tópico da matéria, apoiada em apresentações informatizadas; 2- Aulas de resolução de problemas para ilustração da aplicação dos conhecimentos adquiridos; 3- Avaliação de conhecimentos incluindo um teste escrito individual com um peso de 50% na classificação final e trabalhos de grupo também com um peso de 50% na classificação final. O teste incidirá sobre algumas matérias leccionadas nas áreas da Tribologia (Chumaceiras de escorregamento e de rolamento) e da Manutenção (Fiabilidade). Os trabalhos de grupo, incluindo apresentação pública, consistirão num trabalho na área da Tribologia e noutro na área da Manutenção, tendo este último uma importante componente prática feita junto de uma empresa em contacto com casos de estudo reais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodologies of this course unit are based on the following main features: 1- Lectures about the theoretical contents of this course unit using computer based presentations; 2- Problem solving sessions for illustration of application of the acquired knowledge; 3- Knowledge assessment process including an individual written test with a weight of 50% of the final score and group project works also with a weight of 50% of the final score. The test will cover some topics from Tribology (Sliding and rolling contact bearings) and from Maintenance (Reliability). The group works, including a public presentation, will consist in one work about Tribology and another about Maintenance, the latter having an important practical component made in collaboration with a company in contact with real case studies.

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

Nas aulas teóricas é feita a apresentação dos conceitos fundamentais que irão permitir a compreensão dos conhecimentos técnicos no domínio da Tribologia e Manutenção. Nas aulas de problemas é feita a consolidação da aprendizagem através da aplicação da teoria à resolução de exercícios apropriados. A participação dos alunos é incentivada através do convite à apresentação de sugestões quanto ao modo de resolução dos problemas, da análise crítica dos resultados obtidos e ainda do esclarecimento imediato de qualquer dúvida surgida. O teste escrito é constituído por um conjunto de problemas práticos para aferição dos conhecimentos teóricos adquiridos. O objectivo dos trabalhos de grupo é desenvolver nos alunos a capacidade de trabalho em grupo, de pesquisa autónoma e de estudo de casos reais apresentados por empresas. Pretende-se assim fazer a ligação entre as capacidades cognitivas adquiridas e as suas aplicações concretas no mundo industrial.

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

"The lectures present the fundamental concepts enabling the understanding of the technical knowledge in the field of Tribology and Maintenance. In problem solving sessions the learning process is consolidated by applying the theory to appropriate exercises. Student participation is encouraged through the call for suggestions on how to solve problems, critical analysis of the results obtained and also the immediate clarification of any doubts that may arise. The written test consists on a set of practical problems to assess

the amount of theoretical knowledge acquisition. The objective of the group works is to develop the students' ability to work as a team, to do independent research and to study real cases presented by companies. The aim is to make the link between acquired cognitive skills and their practical applications in the industrial world.

"

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tribologia e Manutenção Industrial, F. Pina da Silva, 0, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa; Reliability analysis for Engineers, An Introduction, R. D. Leitch, 1995, Oxford Science Publications, ISBN 0 19 856371 X; Organização e Gestão da Manutenção, C. Varela Pinto, 1999, Monitor, ISBN 972-9413-39-8; Applied Tribology: Michael M. Khonsari, E. Richard Booser 2008 Wiley; Fiabilidade: Henrique Carinhas 2009 Henrique Carinhas, "Fiabilidade", textos de apoio da disciplina Tribologia e Manutenção, I.S.T., 2009; Fundamentals Of Fluid Film Lubrication: Bernard J. Hamrock, Steven R. Schmid, Bo O. Jacobson 2004 Taylor & Francis Inc.; Gestão da Manutenção: J. S. Rocha 2009 J. S. Rocha, "Gestão da Manutenção", textos de apoio da disciplina Gestão da Manutenção, I.S.E.L.; Manutenção Centrada na Fiabilidade: Rui Assis 2009 Rui Assis, "Manutenção Centrada na Fiabilidade", LIDEL – Edições Técnicas, Lisboa.

Mapa X - Métodos Experimentais em Energia e Ambiente

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Experimentais em Energia e Ambiente

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

Manuel Heitor (49.00)

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

NA.

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

Planeamento e criação de novos sensores para ajudar a mitigar os riscos relacionados com energia e ambiente dando ênfase aos ambientes urbanos. O objetivo é desenvolver a competência e auto-confiança dos alunos, como engenheiros capazes de projetar e usar sistemas de aquisição de dados, processamento e ferramentas de visualização, incluindo os sistemas de comunicação emergentes, que ajudam a mitigar os riscos relacionados com energia e meio ambiente. A ênfase está no processo de design criativo baseado na aplicação de leis físicas e conhecimento científicos, nomeadamente na área da termodinâmica. Capacitar os alunos para concluir projetos robustos cumprindo os prazos estipulados, de acordo com restrições orçamentais e tendo em conta a sua aplicabilidade e relevância social . O ensino tem como base uma aprendizagem activa através de um grande projeto envolvendo processos baseados na comunidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Planning and designing new sensors to help mitigating energy and environment related risks with emphasis on urban environments. The goal is to develop students' competence and self-confidence as engineers able to design and use data acquisition, processing and visualization tools, including emerging communication systems that help mitigate energy and environment related risks. Emphasis is on the creative design process based on the application of scientific knowledge and physical laws, namely in the area of thermodynamics. Instruction considers how to complete robust projects on schedule and within budget constraints and the need for social relevance and applicability. It relies on active learning via a major project involving community-based processes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1. Sistemas de aquisição de dados, processamento e visualização, incluindo os sistemas de comunicação emergentes para energia e meio ambiente.
2. Sensores para sistemas urbanos.
3. Inovação e dinâmica da mudança tecnológica. A natureza interativa e não-linear de inovação. Processos de transferência e difusão de tecnologia: comercialização da tecnologia, direitos de propriedade intelectual. Factores de sucesso na inovação de produtos. Ensino interativo e redes de inovação.
4. A construção social de sistemas tecnológicos: relevância social e aplicabilidade. Fortalecimento da comunidade e sistemas baseados na comunidade. "

6.2.1.5. Syllabus:

"1. Data acquisition, processing and visualization tools, including emerging communication systems for energy and the environment.
2. Sensors for urban systems
3. Innovation and the dynamics of technological change. The interactive and non-linear nature of innovation. Processes of technology transfer and diffusion: commercialization of technology; intellectual property rights. Product innovation - success factors. Interactive learning and networks of innovation.
4. The social construction of technological systems: social relevance and applicability. Community empowerment and community-based systems.
"

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação consiste na elaboração de um projecto, desenvolvido por grupos de 2-3 alunos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
A project-based course, entirely "hands-on", to be developed by groups of 2 to 3 students.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Instrumentation – Reference Book, B E Noltingk, 0000, Butterworths.; Experimental Methods for Engineers, J. P. Holman, 0000, 6th or 7th editions McGraw Hill.

Mapa X - Energias Renováveis

6.2.1.1. Unidade curricular:
Energias Renováveis

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Gato (56.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
João Carlos de Campos Henriques (14.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Na conclusão do curso, o aluno será capaz de:
• reconhecer o âmbito e as opções de tecnologias de energia renovável e identificar a sua contribuição potencial para a geração de energia em grandes quantidades;
• avaliar as implicações tecnológicas, económicas, políticas, sociais e ambientais das fontes de energia

sustentáveis e fontes de energia fóssil;
• discutir a avaliação de recursos, fundamentos e base tecnológica, as características principais e o problema da integração com a infra-estrutura de energia de várias fontes renováveis: hídrica, eólica, solar, biomassa, geotérmica, das ondas;
• aplicar os princípios da física para avaliar o desempenho de conversão de energia;
• fazer cálculos de engenharia básicas do desempenho de sistemas de energias renováveis;
• comparar diferentes tecnologias de energia renovável e avaliar o sistema de conversão de energia mais adequado."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"At the completion of the course, the student will be able to:
• recognize the scope and options of renewable energy technologies and identify their potential contribution for power generation in large quantities;
• evaluate the technological, economic, political, social, and environmental implications of sustainable energy sources and fossil energy sources;
• discuss the resource assessment, fundamentals and technological basis, main characteristics and the problem of the integration with energy infrastructure of various renewable sources: hydro, wind, solar, biomass, geothermal, wave;
• apply the principles of physics to evaluate the performance of energy conversion;
• do basic engineering calculations of the performance of renewable energy systems;
• compare different renewable energy technologies and assess the best suited possible energy conversion system that meet specific energy demands and are economically feasible.
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Consumo de energia no Mundo. Combustíveis fósseis e alterações climáticas. Energias renováveis e desenvolvimento sustentável. 2. Aproveitamentos hidroeléctricos. Tipos de turbinas hidráulicas e sua gama de aplicação. 3. Energia eólica e sua caracterização. Turbinas de eixo horizontal e outros tipos. A cadeia de conversão de energia. Aproveitamentos eólicos offshore. 4. Energias dos oceanos: marés; correntes marítimas; diferencial térmico (OTEC); ondas. Energia das ondas: recurso energético e tipos de sistemas para o seu aproveitamento. 5. Energia solar e sua caracterização. O movimento relativo da Terra e do Sol. 6. Energia solar térmica. Aplicações de baixa, média e alta temperatura; concentradores. 7. Conversão foto-voltaica. 8. Energia geotérmica. 9. Biomassa. A biomassa como combustível. Fontes de biomassa: culturas e resíduos. Produção de combustíveis gasosos e líquidos. 10. As políticas de energias renováveis em Portugal e na Europa.

6.2.1.5. Syllabus:
1. World power consumption. Fossil fuels and climate change. Renewable energy and sustainable development. 2. Hydropower. Types of hydraulic turbines and its range of application. 3. Wind power and its characterization. Horizontal axis turbines, and other types. The energy conversion chain. Offshore wind farms. 4. Ocean energy: tides; ocean currents; OTEC; waves. 5. Solar energy and its characterization. The relative motion of the earth and the sun. 6. Solar thermal energy. Applications of low, medium and high temperature; concentrators. 7. Photovoltaic conversion 8. Geothermal energy. 9. Biomass. Biomass as fuel. Biomass sources: crops and residues. Production of gaseous and liquid fuels. 10. The renewable energy policies in Portugal and Europe.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

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

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students will have to pass a written examination. They are invited to make a 20-minute presentation in power point, normally based on an existing paper of their own choice (optional).

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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 X - Gestão de Energia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia

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

Paulo Ferrão (70.56)

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

Carlos Augusto Santos Silva (46.20), André Alves Pina (23.24)

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

"Compreender os conceitos de energia primária, final e útil; o conceito de qualidade de energia; a diferença entre eficiências de 1ª e 2ª Lei. Identificar transições energéticas nos níveis de energia primária e final; Compreender a relação entre crescimento económico e uso de energia; Analisar o balanço energético de um país/região; Calcular o peso das renováveis no mix de energia primária usando diferentes métodos; Usar os diagramas Sankey para analisar os fluxos de energia de um país/região; Calcular o consumo específico energético de um produto e o impacto de certas medidas de eficiência no consumo específico; Calcular o impacto na procura de energia de mudanças na estrutura económica usando a metodologia input-output.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the completion of the course, the student will be able to discuss the concepts and compute primary, final and useful energies; to explain the meaning of the concept energy quality; to identify the difference between 1st and 2nd Law efficiency; to identify energy transitions at the primary and final energy levels; to discuss the relationship between economic growth and energy use; to analyze the energetic balance of a country/region; to compute the weight of renewables on the primary energy mix using different methods; to use Sankey Diagrams to analyse the energy flow of a country/activity; to compute the energy specific consumption of a product and the impact of certain efficiency measures on the specific consumption; to compute the impact that changes in the economic structure have on energy demands using input-output.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Fontes e preços da energia; A procura de energia: análise da evolução do consumo de energia em diferentes sectores; Energia primária e energia final: o conceito de tep; a economia do Hidrogénio: o possível papel de Hidrogénio como vector energético e as suas implicações ao nível tecnológico; A intensidade energética das economias e dos produtos, consequências ambientais. Mercados de carbono; Modelos analíticos para a análise energética de sistemas: Representação de sistemas complexos através

de diagramas de blocos unitários; caracterização de consumo específico, modelação do consumo específico em função do sistema produtivo, sistemas em série, em paralelo e com retroacção; Metodologia de realização de auditorias energéticas e de planos de racionalização dos consumos energéticos. Análise de medidas concretas de utilização racional de energia em diversos equipamentos; Cogeração e integração de equipamentos.

6.2.1.5. Syllabus:

Primary energy sources and prices; Analysis of the energy demand in different economic sectors; Primary energy and final energy: the concept of toe as the basic unit of primary energy; the hydrogen economy: the role of hy-drogen as an energy vector and its technological implications; Energy intensity and its environmental consequences. Carbon markets. Analytical modeling complex energy systems, use of block diagrams for unit process representation, complex system modeling making use of block diagrams in series, in parallel and feed-back systems. Energy input-output tables: the facility of modeling complex systems including feedback and recycling. Methodologies for conducting energy audits and for establishing energy optimization plans. Optimal use of energy in boilers. Systems integration for promoting the most rational use of energy: cogeneration and equipment integration.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação por testes e/ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and/or mid-term written exams.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

The Computational Structure of Life Cycle Assessment, Heijungs, R., Suh, S., 2002, Springer, Dordrecht, The Netherlands; Handbook of Industrial Energy Analysis, Boustead, I. and Hancock, G., 1979, Ellis Horwood Limited, John Wiley & Sons. ; Energia em Portugal, , 0, Edições da DGGE.

Mapa X - Visão Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Visão Computacional

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

João Pinto (49.00)

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

NA.

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

"O objectivo desta disciplina é introduzir os alunos em Visão Computacional, uma área de importância crescente nas ciências da engenharia, nomeadamente em Engenharia Mecânica. Os primeiros tópicos introduzidos irão permitir resolver problemas como os de controlo de qualidade em tempo real ou reconhecimento baseados em imagens. Outros tópicos, relacionados com a geometria da aquisição de imagens, irão serão aplicados ao posicionamento e à reconstrução 3-D. Finalmente, os alunos serão introduzidos a diferentes áreas de aplicação da visão computacional em engenharia, como a inspecção visual automática, posicionamento, soldadura e controlo de robôs por visão.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aims to introduce students to Computer Vision, an area of increasing importance in engineering sciences in particular in Mechanical Engineering. Introductory topics will allow solving problems as those concerning real time quality control or image based recognition. Further topics concerning the image acquisition geometry will be applied to positioning and 3-D reconstruction. Finally students will be introduced to different applications areas of computer vision in particular automatic visual inspection, robot visual tracking, welding and visual servoing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

COMPONENTES DE UM SISTEMA DE VISÃO: equipamentos de iluminação; câmaras. REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS: espaços de cor; conversão entre espaços de cor; representação de imagens em níveis de cinzento; histograma de imagens; imagens binárias; binarização manual e automática. OPERAÇÕES BÁSICAS SOBRE IMAGENS: operações sobre histogramas; filtros lineares; filtros morfológicos. SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS: detecção de linhas pontos e arestas; transformadas de Hough; detecção de cantos; segmentação baseada em regiões; a transformada watershed. DESCRIÇÃO DE IMAGENS: representação a partir de contornos; descritores de fronteiras; descritores regionais; descritores de texturas. MODELAÇÃO DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO: conceitos básicos de óptica e de radiometria; modelação geométrica; parâmetros intrínsecos e extrínsecos das câmaras; calibração de câmaras. VISÃO ESTÉREO: problema da correspondência; geometria epipolar; reconstrução. APLICAÇÕES.

6.2.1.5. Syllabus:

COMPONENTS OF A VISION SYSTEM: lighting equipment; cameras. IMAGE REPRESENTATION: Space Colors; intensity images; image histograms; binary images. BASIC OPERATIONS ON IMAGES: histogram based operations; Linear Filters; Morphological Filters. IMAGE SEGMENTATION: points, lines and edge detection; Hough transforms; corners detection; region based segmentation; the watershed transform. IMAGE DESCRIPTION: representation from contours; border descriptors; regional descriptors. IMAGE ACQUISITION: basic optics; basic radiometry; geometric camera models; intrinsic and extrinsic camera parameters; camera calibration. STEREOPSIS: the correspondence problem; epipolar geometry; 3-d reconstruction. APPLICATIONS: Automatic Visual Inspection; Visual Tracking; Welding; Visual Servoing.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Realização de dois trabalhos, cada um com um peso de 50% na nota final. Realização obrigatória de prova oral para notas acima de 17 valores.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Two projects, each one with a weight of 50% in the final classification. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Power point slides, Pinto, J. R. Caldas, 2015, IST; R. Gonzalez, R. Woods, S. Eddins, Digital Image Processing using Matlab, Prentice Hall, 2004.; Chris Solomon, Toby Breckon, "Fundamentals of Digital Image Processing, A Practical Approach with Examples in Matlab, " Wiley- Blackwell, 2010; Trucco , Alessandro Verri , Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, Prentice Hall, 1998; Richard Hartley and Andrew Zisserman, "Multiple View Geometry in computer vision" Cambridge University Press, 2003

Mapa X - Transformação de Polímeros e Fundição

6.2.1.1. Unidade curricular:

Transformação de Polímeros e Fundição

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

Inês Pires (105.00)

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

NA.

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

Os objectivos desta disciplina consistem em transmitir conhecimentos sobre as diferentes tecnologias de processamento de materiais poliméricos, bem como sobre as tecnologias de fundição e de prototipagem rápida. A disciplina encontra-se essencialmente dividida em duas partes. Na primeira, abordam-se os aspectos relacionados com o processamento de materiais poliméricos, enquanto a segunda parte se centra nas tecnologias de fundição e de prototipagem rápida.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course will enable the students to acquire a set of knowledge on different polymeric materials manufacturing techniques, as well as on different casting and rapid prototyping technologies. The course is divided in two parts. The first part is focused on polymers and polymer processing while the second part is centered on casting and rapid prototyping.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"- Processamento de materiais poliméricos
1. Aspectos fenomenológicos do comportamento termo-viscoplástico de materiais poliméricos.
1.1 Comportamento viscoplástico e variáveis que o influenciam
1.2 Modelos reológicos.
2. Processos de transformação de termoplásticos. Extrusão, moldação por injecção, sopro e termoenformação.
3. Processos de transformação de termoendurecíveis. Moldação por compressão e por transferência.
4. Processos de transformação de plásticos reforçados.
5. Selecção de processos de fabrico de materiais poliméricos em função de atributos relacionados com os materiais, o tipo de produto (geometria, peso, tolerâncias dimensionais, rugosidade), a série de fabrico e o factor de custo. Enquadramento ambiental.

- Tecnologia da fundição
1. Metalurgia da fundição. Fusão e solidificação de metais e ligas metálicas de engenharia
2. Processos de fundição
3 Selecção de processos de fundição "

6.2.1.5. Syllabus:

"- Polymer transformation
1. Phenomenological issues related to the thermal-viscoplastic behaviour of polymeric materials
1.1 Viscoplastic behaviour and respective variables
1.2 Reological models
2. Thermoplastics materials processing: Extrusion, injection moulding, blow moulding and thermoforming
3. Thermoset materials processing: Compression and transfer moulding
4. Reinforced plastics processing
5. Selection of polymeric materials technologies based on specifications related to materials, geometries, tolerances, surfaces, batch size and production costs.Environmental topics.

- Casting
1. Casting Metallurgy. Principles of liquid metal processing and solidification applied to engineering alloys
2. Molding and casting processes
3. Foundry equipment and processing.
4. Selection of casting processes based on specifications related to materials, geometries, tolerances, surfaces, batch size and production costs
"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação por testes e/ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam or two written tests.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Plastics: Materials and Processing, A. Brent Strong, 2005, 3rd Edition, Prentice Hall; Manufacturing Processes for Engineering Materials, Kalpakjian S, 1984, Addison-Wesley; Tecnologia da Fundição, Ferreira J. M. G. C, 1999, Calouste Gulbenkian; Prototipagem Rápida, Duarte T., Neto R., Braga F., Simão M. e Lino J, 2001, Protoclick

Mapa X - Inovação e Desenvolvimento Sustentável

6.2.1.1. Unidade curricular:

Inovação e Desenvolvimento Sustentável

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

UC não funcionou no período letivo correspondente

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

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

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
NA

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
NA

6.2.1.5. Syllabus:
NA

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

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

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
NA

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
NA

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
NA

Mapa X - Metrologia e Qualidade

6.2.1.1. Unidade curricular:
Metrologia e Qualidade

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Manuel Mendonça Alves (70.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina integra 2 módulos distintos mas correlacionados. No módulo de Metrologia o aluno estuda os principais instrumentos e procedimentos de medida e adquire competências na aplicação de técnicas de medição industrial. No módulo de Qualidade os principais objectivos são fornecer as bases teóricas e os métodos que permitem ao futuro engenheiro compreender, formular e resolver os problemas relativos ao controlo e gestão da qualidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course integrates two different but correlated modules. In the Metrology module the student acquires knowledge related to the working principles of the instruments and measurement procedures and acquires competences in the application of industrial measurement techniques. The objective of the Quality module is to provide the theoretical basis and the applied methods to allow the future engineer understand, formulate and solve practical problems related to the management and quality control.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1.Metrologia. 1.1.Função da metrologia nas empresas. 1.2.Medição de grandezas. 1.3.A qualidade em metrologia e Laboratórios de metrologia. 1.4.A classificação em metrologia e unidades de base do sistema SI. 1.5.Medição de comprimentos e de ângulos. 1.6.Verificação de formas e da sua posição relativa. 1.7.Medição do estado de superfície dos corpos. 1.8.Ensaios de verificação da qualidade metrológica de máquinas.
2.Controlo e gestão da qualidade. 2.1.Evolução histórica e perspectivas. 2.2.Sistemas de gestão e garantia da qualidade, implementação e certificação. 2.2.1.Sistema integrado de qualidade, ambiente e segurança. 2.2.2.Manual de qualidade, de acordo com ISO9001/2000. 2.2.3.Procedimentos e auditorias. 2.3.Qualidade e a melhoria contínua. 2.3.1.Filosofia KAISEN. 2.3.3.TQM e 6 sigma. 2.4.Controlo estatístico da qualidade.2.4.2.Controlo por variáveis e por atributos; 2.4.4.Métodos de Taguchi."

6.2.1.5. Syllabus:

"1.Metrology. 1.1.Purpose of the metrology in the industry. 1.2.Units of measurement. 1.3.The quality in metrology and metrology laboratories overview. 1.5.Metrology classification and SI based units. 1.7.Measurement of lengths and angles. 1.8.Verification of shapes and its relative position. 1.9.Verification of movements. 1.10.Surface measurement. 1.12.Metrological quality control of machines.
2.Control and quality management. 2.1.Quality: historical evolution and different perspectives. 2.2.Quality management and guarantee systems, its implementation and certification. 2.2.1.Integrated systems for quality, environment and safety. 2.2.2.Quality manual according to ISO9001/2000. 2.2.3.Procedures and audits. 2.3.Quality and continuous improvement. 2.3.1.KAISEN philosophy. 2.3.2.TQM and 6 sigma. 2.4.Statistical quality control. 2.4.1.Principles and objectives. 2.4.2.Control by variables and by attributes; Sample planning; Process 'capability'. 2.4.4.Taguchi methods.
"

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da UC descritos no conteúdo, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos descritos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objectivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final e projectos de grupo a realizar durante o semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and mid-term group projects assessments.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Metrologia e Qualidade, S.D.Antunes, 1994, IPQ; Dimension variation management handbook, J.V.Liggett, 0, Prentice Hall; Handbook of surface metrology, D.J.Whitehouse, 1994, IOP; Creating Quality–Concepts, Systems ,Strategies and Tools, William J. Kolarik, 1995, McGraw-Hill; Statistical Quality Control, E Grant and R. Leavenworth, 1996, McGraw-Hill

Mapa X - Desenvolvimento de Produto e Empreendedorismo

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Produto e Empreendedorismo

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

Marco Leite (56.78)

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

Elsa Maria Pires Henriques (6.22), Miguel Sérgio de Abreu Neto (21.00)

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

No final da disciplina, o aluno saberá: identificar necessidades de clientes, traduzindo-as em especificações realistas; perceber toda a envolvente do produto, desde os primeiros esboços conceptuais até à produção e comercialização, passando pela análise financeira do produto e do negócio; projectar um produto em equipa, inovando e criando com base em necessidades de mercado, atendendo às questões de PI; implementar uma metodologia estruturada, reduzindo o tempo gasto da ideia à comercialização; analisar o risco inerente ao lançamento de um produto; comunicar com os intervenientes no processo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course, the student will be able to: identify customer needs and build a set of product specifications; understand the entire process of product development, from the first product drafts to production ramp-up, with a special attention to the financial part of the business; design a product within a team, innovating based on market needs, having a clear understanding of the IPR issue; implement a structured methodology, reducing the time to market; analyse the risk inherent in a product development; com-municate with all the individuals.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução 2. Inovação e competitividade. 3. Transferência de tecnologia e propriedade intelectual4. Produtos e serviços. 5. Criatividade no desenvolvimento de produto. 6. O processo de desenvolvimento de produtos e a sua organização. a. Planeamento de produtos. b. Identificação das necessidades do utilizador.c. Estabelecimento das especificações do produto. d. Geração de diferentes conceitos. e. Selecção de conceitos. f. Teste aos conceitos. g. A arquitectura do produto. h. Design industrial. 7. Gestão de risco. Identificação e avaliação de factores de risco e planos de contingência8. Projecto para fabrico e montagem. 9. Projecto para o ambiente. 10. Análise económica e fontes de financiamento11. Aspectos legais associados à criação de empresas12. Plano de negócios13. Discussões de projecto.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction 2. Inovation and competitivity 3. Technology transfer and intellectual property 4. Products and services 5. Criativity in product development 6. The product development process organization a. Product planning. b. Identifying customer needsc. Establishing product specifications d. Concept generation e. Concept selection f. Concept testing g. Product architecture h. Industrial design. 7. Risk management. Identifying and evaluating risk factors and contingency palnning 8. Design for manufacturing 9. Design for the environment 10. Economic analysis and sources of financing11. Legal aspects of business criation12. Business plan13. Design discussions

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Notas máximas: Projecto e apresentação oral – 13 val; Exercício – 3 val; Protótipo – 2 val; Patente – 2 val.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Maximum grades: Design report and presentation – 13; Exercise – 3; Prototype – 2; Patent submission – 2.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Product Design & Development, K. T. Ulrich, S. D. Eppinger, 2003, McGraw-Hill 2003, 3rd Ed, ISBN 0071232737; Product Design, Kevin Otto, Kristin Wood, 2001, Prentice-Hall 2001, ISBN 0130212717; Creating Breakthrough Products, J. Cagan & C. Vogel, 2002, Prentice Hall 2002, ISBN 0-13-969694-6; The Art of Innovation, Tom Kelley, 2001, Currency Doubleday 2001, ISBN 0-385-49984-1; Proactive risk management: Controlling uncertainty in product development, Preston G. Smith, Guy M. Merritt, 2002, Productivity Press, 2002

Mapa X - Mecânica de Fluídos Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecânica de Fluídos Computacional

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Pereira (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Adquirir fundamentos de métodos de discretização, principalmente de (DF)diferenças finitas e (VF) volume finito para a solução das equações de Euler ou Navier-Stokes. Prática computacional de solução de escoamentos inviscidos ou viscosos em geometrias complexas.
Capacidade de conceber, realizar, testar e aplicar algoritmos de cálculo baseados no método de volume finito para a solução de problemas de escoamentos incompressíveis ou compressíveis e perceber e controlar as fontes de imprecisão numérica de modo a saber aumentar a precisão dos cálculos."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"To get the basic knowledge on the theory and practice of numerical solutions of the Navier-Stokes or Euler equations by Finite Difference, Finite volume methods. To practice how to calculate inviscid or viscous flows in complex geometries.
To adquire the capability to develop, test and apply numerical algorithms, based in finite volume method to incompressible or compressible fluid flow problems and to understand and to control the numerical error sources in order to increase the numerical accuracy."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Natureza matemática das equações que governam os escoamentos de fluidos; 2. Método das Diferenças Finitas; 3. Método dos Volume Finitos ; 4. Outros métodos de discretização; 5. Discretização de equações

elipticas; 6. Consistência, Estabilidade e Convergência; 7. Discretização temporal; 8. Discretização de equações Hiperbólicas; 9 Leis de Conservação de um escalar e Problema de Riemann; 10. Discretização das equações de Navier-Stokes para escoamentos Incompressíveis; 11. Geração de malhas curvilíneas; 12 Geração de malhas não-estruturadas. 13. Método do volume finito em malhas não estruturadas. 14. Métodos iterativos para a solução de sistemas de equações. 15. Aspectos Numéricos dos modelos Físicos dos escoamentos dos fluidos. 16. Verificação e validação.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Classification of governing fluid flow equations; 2. Finite differences method; 3. Finite volume methods; 4. Other methods of discretization; 5. Discretization of elliptic equations; 5. Consistency, linear stability and convergence; 7. Temporal Discretization; 8. Discretization of hyperbolic equations 9. Scalar conservation laws and Riemann problem; 10. Solution methods for incompressible Navier-Stokes equations 11. Curvilinear grid generation; 12. Unstructured grid generation; 13. Finite volume method in unstructured meshes; 14. Iterative Methods; 15. Solution of turbulent flows 16. Verification and validation.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de avaliação de conhecimentos é baseado nas seguintes provas:1.Projecto computacional que pode ser elaborado em grupo de 2 ou 3 elementos2. Colecção de 10 Problemas para serem resolvidos em casa e nas aulas práticas e que requerem prática de programação.3. Exame finalA nota final é obtidapor:Nota final=25% exercícios+25%Projecto+50% exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1.Term project corresponding to computational project that can be conducted in group of 2 or 3 elements.2. Homework and class participation exercises. The homework assignments will apply the material in lectures. 3. Final exam.The grade is obtained by:Final Grade= 25%Homework+25%term project+50%final exam.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Computational Methods for Fluid Dynamics, Ferziger J. H. and Periá M., 2002, ; Numerical Computation of Internal and external flows, Vol. II, Hirsch C., 1989,

Mapa X - Sistemas Inteligentes

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Inteligentes

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Sousa (50.40)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Susana Margarida da Silva Vieira (12.60)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Formar os alunos nos fundamentos da teoria dos sistemas inteligentes. Fornecer os princípios básicos da lógica vaga (fuzzy) e da sua aplicação à modelação, controlo e decisão qualitativas. Introdução dos formalismos da modelação e controlo por redes neuronais, assim como da teoria subjacente aos sistemas neuro-fuzzy.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To train students in the fundamentals of the theory of intelligent systems. Provide the basic principles of fuzzy logic (fuzzy) and its application to modeling, control and qualitative decision. Introduction to modeling and control by neural networks and to the theory underlying the neuro-fuzzy systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Introdução a soft computing. Introdução à teoria dos conjuntos vagos (fuzzy). Operações, relações e composição fuzzy relacional. Inferência e sistemas fuzzy. Modelos fuzzy baseados em regras. Modelo linguístico (Mamdani) e Takagi-Sugeno. Representação de sistemas dinâmicos. Identificação usando fuzzy clustering. Interpretabilidade de modelos fuzzy. Redes neuronais: definições, arquitecturas básicas; aprendizagem. Redes neuronais multi-camada directa. Redes neuronais baseadas em funções radiais. Aprendizagem em redes com funções radiais. Redes recorrentes. Modelação dinâmica com redes neuronais. Redes neuro-fuzzy.
Controlo fuzzy. Controlo baseado em modelos. Controlo preditivo e por modelo interno. Controlo fuzzy inverso. Controlo com funções objectivo fuzzy. Algoritmo de branch&bound aplicado a controlo preditivo. Filtros preditivos fuzzy. Controlo com redes neuronais. Aplicações a problemas de decisão e controlo em engenharia.
"

6.2.1.5. Syllabus:
Introduction to soft computing. Introduction to the theory of fuzzy sets. Fuzzy operations, fuzzy relations and compositional rule of inference. Fuzzy inference and fuzzy systems. Rule based fuzzy models: linguistic (Mamdani) and Takagi-Sugeno. Identification using fuzzy clustering. Interpretability of fuzzy models. Artificial neural networks: definitions, basic architectures and learning. Multi-layer perceptron. Radial basis function networks. Recurrent networks. Dynamic modeling using neural networks. Neuro-fuzzy systems: synergies of the combination of the two modeling methodologies. Classic fuzzy control. Model-based control. Predictive control. Linear and nonlinear internal model control. Inverse fuzzy control. Control with fuzzy objective function. Formulation from the perspective of fuzzy decision theory. Branch-and-bound algorithm for predictive control. Fuzzy predictive filters. Control with neural networks. Applications to decision and control problems in engineering.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Exame final (50%) e trabalho prático (50%). Exame oral obrigatório para notas superiores a 17 valores e sempre que haja dúvidas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation by final exam (50%) and design work (50%). Minimum grade in each component: 9.5 values. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence., J.-S. Jang, C.-T. Sun and E. Mizutani. , 1997, Prentice Hall, New Jersey, 1997.; Fuzzy Decision Making in Modeling and Control, J.M.C. Sousa and U. Kaymak, 2002, World Scientific Pub. Co

Mapa X - Climatização de Edifícios

6.2.1.1. Unidade curricular:

Climatização de Edifícios

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

Viriato Sérgio de Almeida Semião (42.00)

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

José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira (21.00)

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

Fornecer conhecimentos técnicos indispensáveis para actuar ao nível das diferentes áreas de engenharia de sistemas de AVAC, principalmente projecto, instalação, condução e auditorias energética e da qualidade do ar interior, mas também manutenção e desmantelamento de instalações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide students with the technical knowledge to work as an engineer in the different HVAC areas, namely project, erection, operation and energy and indoor air quality audits, but also maintenance and dismantling of HVAC installations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Tipos de sistemas de climatização, seu desempenho e sua concepção e importância na escolha dos equipamentos.
Conforto e qualidade do ar interior e seu controlo.
Unidades de tratamento de ar: módulos e evoluções associadas.
Ventilação e infiltração. Sistema de condutas e escolha dos ventiladores.
Cargas térmicas e efeito da radiação solar. Programas informáticos disponíveis.
Gestão técnica de edifícios. Unidades de arrefecimento de ar e produtoras de água refrigerada. Soluções aquosas: tipos e utilização. Fluidos frigorigéneos: numeração e utilização. Sistemas de aquecimento e produção de vapor. Depósitos de acumulação, vasos de expansão, desgaseificadores, separadores de partículas. Válvulas. Actuadores. Equipamentos de controlo, monitorização e gestão.
Disposições técnicas aplicáveis ao AVAC: directivas comunitárias, legislação nacional, normas e manuais técnicos."

6.2.1.5. Syllabus:

"Types of acclimatizing systems, performance and design and its importance in the choice of the equipments.
Comfort and inside air quality and their control.
Air handling units: modules and associated evolutions.

Ventilation and infiltration. Ducts systems and fans/ventilators choice.
Thermal loads and solar radiation effects. Available HVAC software
Technical buildings management. Air and water cooling units. Water solutions: types and use.
Refrigerants: label and use. Heating systems and vapor generators. Storage vessels, expansion vessels, degasifiers and particle removers. Valves. Actuators. Control and management systems.
Technical texts for HVAC: EU directives, national legislation, standards. Technical manuals."

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da UC acima descritos, todos os pontos do conteúdo programático visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências técnicas necessárias ao cumprimento dos referidos objectivos.

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

Taking into account the objective above established, all the items contained in the discipline program were designed viewing the acquisition by the students of the technical knowledge and skills necessary to the accomplishment of the referred objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exposição de matéria teórica pelo docente e resolução pelos alunos de casos práticos de projecto e operação de sistemas de climatização de edifícios.
Complementarmente, convidam-se especialistas nacionais reconhecidos (1 ou 2 por semestre) para apresentarem em detalhe casos de sucesso de projectos, operação e manutenção de sistemas de climatização de edifícios, ou realizarem seminários sobre legislação específica nacional e europeia.
A avaliação é escrita, presencial e por testes, em número de 2 e realizados durante o semestre, com possibilidade de repescagem de qualquer dos testes em época de exames."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The theoretical concepts are delivered by the teacher at dedicated lectures and students solve practical cases on project and operation of building acclimatizing systems.
Complementary, recognized national specialists are invited (1 or 2 by semester) to present in detail successful projects, operation and maintenance of acclimatizing systems in buildings, or to deliver seminars on dedicated national and European legislation.
The assessment is written, with the presence of students, and by tests, in a total of 2 done during the semester and with the possibility to repeat any of them during the exams period."

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de exposição e demonstração. Em particular, a vinda de especialistas com casos de sucesso contribui para a apreensão pelos alunos da dimensão real do assunto ao nível empresarial. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies are based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of exposition and demonstration lectures. The invitation of specialists bringing successful cases in particular contributes to the students' comprehension of the actual dimension of the subject at the entrepreneur level. This approach will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and education.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"ASHRAE Fundamentals Handbook, last edition, ASHRAE.
ASHRAE HVAC Systems and Equipment Handbook, last edition, ASHRAE.
ASHRAE HVAC Applications Handbook, last edition, ASHRAE.
L. Roriz et al., Climatização. Concepção, Instalação e Condução de Sistemas, 3ª ed., Edições Orion, Alfragide, 2007
A. Canha da Piedade et al., Climatização em Edifícios: Envolvente e Comportamento Térmico, 2ª ed. Edições Orion, Alfragide, 2003."

Mapa X - Programação por Objectos e Bases de Dados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação por Objectos e Bases de Dados

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Alexandra Moutinho (49.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina tem por objectivos a introdução à modelação e programação orientada por objectos e às bases de dados relacionais. Desta forma é feita uma introdução aos principais diagramas definidos no UML (linguagem de modelação normalizada orientada por objectos). A seguir introduz-se a álgebra relacional e a linguagem SQL para descrever e questionar bases de dados relacionais. Finalmente utilizar-se-á a linguagem C++ em aplicações de base de dados após ser revista a estrutura básica da linguagem e estudados os seus aspectos específicos relacionados com objectos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course aims to introduce object-oriented modeling and programming and relational databases. The course starts with an introduction to the main diagrams defined in the Unified Modeling Language (UML). It follows an introduction to relational algebra and SQL language to describe and query databases. Finally, it will be reviewed the basic instructions of the C++ language, how it implements the object oriented paradigm in order to apply it to write database queries.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
INTRODUÇÃO À UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML). Diagramas UML. Diagrama casos de uso. Cenários, actores e casos de uso. Diagrama de classes. Definição de classe. Atributos e métodos. Associações. Agregação. Generalização. Associações derivadas, constrangidas e como classes. Introdução aos diagramas de estado e de actividade. INTRODUÇÃO ÀS BASES DE DADOS (BD). Estrutura das BD relacionais. Álgebra relacional. Introdução à linguagem SQL. Estrutura básica da linguagem. Tipo de questões. Modelo e diagramas Entidade-Associação (E-R). Relação com o UML. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO C++. Conceitos básicos de programação. Ponteiros e referências. Vectores e matrizes. Funções. Âmbito de variáveis e funções. Objectos em C++. Atributos e métodos. Sobre carregamento de operadores. Templates para classes. Classes derivadas. Construtores para classes derivadas. Herança de atributos e métodos pelas classes derivadas. Introdução à Standard Template Library.

6.2.1.5. Syllabus:
"INTRODUCTION TO THE UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML). UML structure, behavior and interaction diagrams. Use case diagrams. Scenario, actors and use cases. Class diagram. Definition of class. Attributes and methods. Binary and ternary associations. Aggregation. Generalization. Constrained and derived associations. Association class. Introduction to the state and activity diagrams. INTRODUCTION TO DATABASES. Structure of relational databases. Fundamental of relational algebra. SQL language. Basic Query Structure. Entity-Relationship Model and its relation with UML class diagram. C++ LANGUAGE. A revision of basic concepts. Pointers and references, vectors and arrays. Functions. Scope of variables and functions. Objects in C++. Attributes and methods. Operators overloading. Copy and conversion constructors. Classes templates. Derived classes. Constructors for derived classes. Attributes and methods inheritance. Introduction to the Standard Template Library (STL).

"

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objectivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objectivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Realização de um projecto consistindo na definição e modelação de uma base de dados e no estabelecimento de questões em SQL. Desenvolvimento de uma aplicação em C++, para a mesma base de dados, inserida num ambiente de janelas para Windows, vocacionada para um utilizador final. Apresentação oral de todos os trabalhos.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Two works being the first the definition and modeling of a database and the establishment of queries in SQL (60%). In the second work a set of these queries must be written in C++ in a windows based environment (40%). Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Cópia dos slides usados na disciplina., Pinto, J. R. Caldas, 2011, IST; Database Systems Concepts, Silbserchatz, H. Korth, S. Sudarshan, 2006, McGraw-Hill, 2006 5th edition; Software de apoio: Enterprise Architect (UML), XAMP (mySQL), vários, 2011, Visual Studio

Mapa X - Energia nos Transportes

6.2.1.1. Unidade curricular:
Energia nos Transportes

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Tiago Alexandre Abranches Teixeira Lopes Farias (49.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
conhecimentos na área dos transportes com especial ênfase para as áreas da energia (consumos) e ambiente (emissão de poluentes para a atmosfera).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"General objective: the students of this optional course will learn the relation between the different technologies used in transportation their energy consumption and ecological impact (namely, the emission of atmospheric pollutants).
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.O peso dos transportes no consumo energético e nas emissões de poluentes 2.Sistemas de propulsão e de combustíveis utilizados nos transportes rodoviários.3.Processo de formação de poluentes em sistemas de transporte equipados com motores de combustão interna.4.Normas ambientais para veículos. 5. Processo de redução de poluentes e de optimização de consumo de veículos equipados com motores de combustão interna.6.Modelos de cálculo de consumos e emissões em transportes.7 Sistemas de propulsão e de combustíveis utilizados nos transportes ferroviários.8.Sistemas de propulsão e de combustíveis utilizados nos transportes marítimos. 9.Sistemas de propulsão e de combustíveis utilizados nos transportes aéreos.10.Tecnologias alternativas no ramo dos transportes:(a) evoluções nos motores de combustão interna;(b) combustíveis alternativos;(c) veículos híbridos: série e paralelo;(d) veículos eléctricos com baterias;(e) pilhas de combustível.

6.2.1.5. Syllabus:

1. The importance of transportation in the total consumption of energy and contribution to the atmospheric pollution. 2. The problems of transportation, both of passengers and goods. Comparisons between means of transport. 3. Models for estimating the energy consumption and emission in transportation. Evaluation of externalities 4. Propulsion and fuels for road vehicles. The process of formation of pollutants in internal combustion motors. Means of reducing the pollution and optimizing the consumption. Ambiental regulations applied to vehicles. 5. Propulsion and fuels used in railway?s transportation. 6. Propulsion and fuels used in maritime transportation. 7. Propulsion and fuels used by airplanes. 8. Some alternative technologies in transportation: (a) evolution of internal combustion motors; (b) alternative fuels; (c) hybrid vehicles: series and parallel; (d) electrical vehicles with batteries; (e) fuel cells.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação baseia-se no exame final, na realização de um trabalho de grupo (3-4 alunos) e respectivo relatório (ambos obrigatórios) e numa oral. O exame final consta de uma prova escrita sem consulta (menos de 9,0 valores implica reprovação na disciplina). O exame escrito tem um peso de 60% e o trabalho de grupo de 40% para a classificação antes da oral. Os alunos poderão ser dispensados da prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

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

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

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

The assessment consists of an examination, a collaborative work (groups of 3 students) which includes a written report and an oral evaluation. No consultation is allowed during the written examination and a minimum mark of 9,0 in the exam is necessary to get approval in this course. The preliminary mark, before the oral exam, is computed with a 60% weight of the written examination and 40% of the collaborative work. In some cases, the oral examination will not be required.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Notes on Energy and emissions in road Transportation, Farias et al. 2015
Folhas de Apoio à Disciplina de Energia e Ambiente nos Transportes, Tiago Farias, 2004, Secção de Folhas da AEIST, 2004.; Handbook of Transport and Environment., D. Henscher, K.Button, 2003, Elsevier, 2003."

Mapa X - Materiais Compósitos Laminados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Materiais Compósitos Laminados

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

José Fernandes (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
José Arnaldo Pereira Leite Miranda Guedes (42.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
É objectivo da disciplina o ensino dos materiais compósitos do ponto de vista das suas aplicações estruturais, designadamente em equipamentos de estruturas aeronáuticas, navais e mecânicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective of this subject is the teaching of composite materials taking into considerations its industrial applications, namely in aeronautical, naval and mechanical applications, respectively.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Classificação e aplicações dos compósitos. Reforço, matriz e modelos de adesão.Composição: fracções em volume e peso. Regra das Misturas. Efeitos do comprimento e orientação das fibras. Métodos de fabrico de materiais compósitos. Controlo de qualidade, volume de fibra e porosidade.Constantes de elasticidade das lâminas. Tensões numa lâmina. Micro-mecânica: comportamento elástico, módulos de elasticidade e coeficientes de Poisson. Critérios de rotura em lâminas. Equação constitutiva da lâmina. Transformação de tensões, deformações e matriz constitutiva. Placas multilaminadas, teoria clássica e de 1ª ordem.Análise estrutural de vigas laminadas: técnicas analíticas, numéricas e MEF.Critérios de resistência; comportamento macro estrutural. Critérios interactivos e de delaminagem. Comportamento em flexão: teoria clássica versus teoria de 1ª ordem.

6.2.1.5. Syllabus:
Classification and applications of composite materials. Matrix, fiber and models for fiber-matrix interaction.Composition.Rule of mixtures Effect of fiber length and orientation. Laminate orientation coding and condensed notation. Manufacturing. Fiber volume and porosity. Elastic constants of multi-orientated layers .Stress distribution on a layer. Micro-mechanics: elastic behavior, elastic moduli and Poisson`s ratios. Lamina failure criterions. Constitutive layer equations. Elasticity constants .Transformation of stresses strains, and constitutive matrix Composite multilayered plates, classic and first order shear deformation theory. Formulation for static, dynamics and buckling. Structural analysis of composite laminated beams: analytical, numerical and finite element method. Failure criterions for laminates. Iterative criterions and of de-lamination. Face and core constituents. Bending behavior: classical versus first order theory. Failure criteria.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Dois trabalhos : 1 – Experimental (10 val em 20 val.) 2 – Computacional (10 val em 20 val) Nota: A nota mínima em cada trabalho >5 val e a soma >9.5 val.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Two projects:1-Experimental(10 val. In 20 val) 2- Computacional (10 val. In 20 val.).A minimum qualification in each Project is »5 val with a sum »9.5 val .

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and Analysis, J. N. Reddy, 2004, CRC Press, Boca Raton, USA ; Matériaux Composites, D. Gay, 1991, Hermes, 3º Ed. ; Experimental Characterization of Advanced Composites Materials, Donald F. Adams, Leif A. Carlsson and R.Byron Pipes, 2003, CRC Press, Boca Raton, USA

Mapa X - Optimização de Estruturas e Sistemas Mecânicos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Optimização de Estruturas e Sistemas Mecânicos

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Helder Rodrigues (12.25)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
João Orlando Marques Gameiro Folgado (0.00), José Arnaldo Pereira Leite Miranda Guedes (36.75)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Proporcionar os conhecimentos fundamentais de Optimização de Estruturas, suas metodologias e o software avançado de simulação e optimização, necessários para análise e projecto óptimo de estruturas e sistemas mecânicos. Preparar o aluno na aplicação de modelos computacionais, nomeadamente de elementos finitos e optimização, na análise de estruturas e no projecto óptimo.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"Provide fundamental knowledge on optimization of structures and on the required methodologies for advanced software simulation.
Prepare students in the application of computational models, namely finite element analysis and optimization algorithms, in optimal structural design.
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Optimização: Variáveis de projecto, função objectivo e constrangimentos.
Condições de optimalidade. Algoritmos de optimização: clássicos e evolutivos/heurísticos (e.g. genéticos).
Optimização estrutural: Optimização da topologia,do material, da forma e/ou das dimensões de estruturas e sistemas mecânicos.
Funções objectivo e constrangimentos em projecto de estruturas e sistemas mecânicos.
Análise de sensibilidades: diferenças finitas, analíticas, diferenciação automática e superfícies de resposta.
Optimização multiobjectivo: Conceito de óptimo de Pareto, métodos de transformação e algoritmos genéticos.
Aplicação das técnicas de optimização de estruturas e componentes mecânicos em problemas de mecânica estrutural, sistemas mecânicos e biomecânica.
Utilização dos programas comerciais de elementos finitos e MATLAB em análise e optimização de estruturas e componentes mecânicos.
"

6.2.1.5. Syllabus:
"Optimization, design variables, objective function and constraints.
Optimality conditions. Optimization algorithms: classical and evolutionary /heuristic (e.g. genetic).
Structural optimization: Topology, material, shape and size optimization of structures and mechanical systems.
Objective functions and constraints in design of structures and mechanical systems.
Sensitivity analysis: finite difference, analytical, automatic differentiation and response surfaces.
Multiobjective optimization: Pareto optimal concept, processing methods and genetic algorithms.

Application of optimization techniques for structures and mechanical components in problems of structural mechanics, mechanical systems and biomechanics.
Use of commercial finite element codes and MATLAB software in the analysis and optimization of structures and mechanical components.
"

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O processo de avaliação consiste em: 1 trabalho (25%) a realizar ao longo do semestre e 1 projecto (75%). O projecto tem nota mínima de 10 valores. A avaliação do projecto requer apresentação com discussão oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The evaluation process is: 1 coursework (25%) during the semester and 1 project (75%) There is a minimum grade of 10/20 for the project. The project evaluation requires an oral presentation and discussion.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Introduction to Optimum Design, Arora, J. , 2004, Academic Press, 2nd; Elements of Structural Optimization, Haftka, R.T. and Gürdal, Z., 1992, 3rd edition, Springer

Mapa X - Frio Industrial

6.2.1.1. Unidade curricular:
Frio Industrial

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Viriato Sérgio de Almeida Semião (49.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se que o aluno, com os conhecimentos adquiridos previamente noutras disciplinas (Termodinâmica, Mecânica de Fluidos, Transmissão e Calor, Equipamentos Térmicos e Climatização de Edifícios), e os adquiridos nesta disciplina do ponto de vista prático, desenvolva competências de

projecto, construção e funcionamento de câmaras de refrigeração/congelamento de produtos perecíveis, incluindo os equipamentos e sistemas a utilizar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students, with knowledge previously acquired in dedicated disciplines (Thermodynamics, Fluid Mechanics, Heat Transfer, Thermal Equipments and Buildings Climatization), and those acquired in the present discipline from the practical point of view, develop skills of project, erection and operation of refrigeration/freezing chambers for perishable products, including the insulation, equipments and systems to be used.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Processos industriais com necessidade de frio e temperatura disponível.
Sistemas de produção de frio. Criogenia. Sistema para liquefação de gases. Ciclo de Linde-Hampsom.
Congelação e refrigeração. Ciclos de compressão de vapor e de absorção. Principais concepções.
Fluidos frigorigéneos: numeração e problemas associados ao uso de fluidos frigorigéneos.
Isolamentos princípios a seguir na sua escolha.
Princípios gerais a seguir na escolha dum sistema.
Legislação e normas. Principais directivas comunitárias Legislação nacional."

6.2.1.5. Syllabus:

"Industrial processes with cold needs and available temperature.
Systems for cold production. Cryogenics. Gas liquefaction systems. Linde-Hampsom cycle.
Refrigeration and freezing. Cycles of vapor compression and absorption. Main concepts.
Refrigerants: numbering and problems associated with their use.
Insulators and guiding principles for their selection.
Guiding principles to choose a system.
EU directives, national legislation, standards."

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da UC acima descritos, todos os pontos do conteúdo programático visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências técnicas necessárias ao cumprimento dos referidos objectivos.

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

Taking into account the objective above established, all the items contained in the discipline program were designed viewing the acquisition by the students of the technical knowledge and skills necessary to the accomplishment of the referred objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exposição pelo docente de matéria teórica de revisão sempre que tal se justifique, mormente perante as dúvidas que os alunos vão tendo durante a realização do projecto. Realização pelos alunos de um ante-projecto de uma câmara de refrigeração/congelação de um produto perecível específico. A aprendizagem autónoma dos alunos para a sistematização e articulação de conhecimentos adquiridos anteriormente com os novos conceitos de carácter mais prático a sedimentar durante a realização do projecto é uma mais-valia para o futuro engenheiro.
A avaliação é constituída por 1 trabalho de grupo (ou individual), com avaliação por etapas (3 apresentações orais intermédias de relato da evolução do trabalho e uma final escrita constituída pelo relatório do projecto)."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Theoretical concepts are delivered by the teacher at dedicated lectures whenever justifiable, namely when students have doubts during the development of their projects.
Students will do a pre-project of a refrigeration/freezing chamber for a specific perishable product. The students' autonomous learning process viewing the systematization and articulation of their knowledge previously acquired with the new practical concepts to sediment during the project is an added-value for a future engineer.
The assessment is constituted by a project (individual or in group), with intermediate evaluations (3 oral presentations reporting the work evolution and a written final one that constitutes the project report).
"

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

A metodologia de ensino baseia-se na aprendizagem autónoma por parte dos alunos (assistida pelo docente) através da sistematização e articulação de conhecimentos adquiridos anteriormente com os novos conceitos de carácter prático a sedimentar durante a realização do projecto. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodology is based on the autonomous learning process by the students (assisted by the teacher) viewing the systematization and articulation of their knowledge previously acquired with the new practical concepts to sediment during the project. This approach will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and education.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
"ASHRAE Refrigeration (SI), last edition, ASHRAE.
S.K. Wang, Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2001, McGraw-Hill;
C.F. Muller, Manuel Technique du froid (Le nouveau Pohlmann), Trad. J.L. Cauchepin. 1983, Ed. PYC ;
L. Roriz et al., Climatização. Concepção, Instalação e Condução de Sistemas, 3ª ed., Edições Orion, Alfragide, 2007"

Mapa X - Sistemas Mecatrónicos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sistemas Mecatrónicos

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Carlos Cardeira (70.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Introdução aos conceitos e metodologias do projecto mecatrónico, integrador das vertentes de projecto mecânico, eléctrico e electrónico, controlo e informático, que permitam a concepção e realização de projectos mecatrónicos e elaboração da sua documentação. Estes conceitos são consolidados através da realização de projectos mecatrónicos, individuais, de sistemas de engenharia reais, dando ao aluno a mais -valia de poder trabalhar no futuro em problemas que atravessam as engenharias tradicionais.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"Introduction to concepts and methodologies for mechatronic design, integrating simultaneously aspects of mechanical, electrical and electronic, control and informatics design. Will enable students to design and implement mechatronic systems and prepare related documentation. These concepts are consolidated through the development of mechatronic systems in laboratory.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Desenvolvimento do projecto de sistemas mecatrónicos. O projecto mecânico: concepção e cálculo; utilização de ferramentas computacionais; dossier máquina. O projecto eléctrico: concepção e dimensionamento;
utilização de ferramentas computacionais. O projecto sensorial: concepção, escolha e localização de sensores; aquisição de dados e sua integração. O projecto do controlador: modelação, identificação, análise e síntese do sistema de controlo; utilização de ferramentas computacionais. O projecto informático: concepção, desenvolvimento e validação de ?hardware? e ?software?. Sistemas embebidos. Gestão do projecto mecatrónico: planeamento, desenvolvimento e formação da equipa; engenharia concorrente; engenharia inversa. Desenvolvimento de um projecto mecatrónico.
"

6.2.1.5. Syllabus:
Design of mechatronic systems. The mechanical design: design and calculation, use of computational tools, machine file. The electrical design, product design, use of computational tools. The sensory project:

design, choice and location of sensors, data acquisition and integration. The design of the controller: modeling, identification, analysis and synthesis of the control system, use of computational tools. The computer project: design, development and validation of "hardware" and "software". Embedded systems. Mechatronic project management: planning, development and team formation; concurrent engineering, reverse engineering. Development of a mechatronic system.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Projecto, com apresentação e discussão pública.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Development of a mechatronic project and implementation with public discussion.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Notas de apoio à unidade curricular: Sistemas Mecatrónicos, diversos autores, 2011, IST

Mapa X - Orgãos de Máquinas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Orgãos de Máquinas

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

Eduardo Joaquim Anjos de Matos Almas (84.00)

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

NA

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

O objectivo desta unidade curricular é desenvolver nos alunos a capacidade de compreender a aplicação das ciências básicas de engenharia na análise e projecto de alguns dos principais órgãos de máquinas utilizados na transmissão de potência.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide the students with the ability to understand the application of the engineering basic sciences to the analysis and design of some of the main machine components used in power transmission.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Engrenagens e Trens de Engrenagens: Tipos de engrenagens. Relação de transmissão. Perfil de evolvente. Traçado de Tredgold. Terminologia e relações geométricas. Forças entre os dentes. Duração do engrenamento. Relação de condução. Escorregamento. Rendimento. Interferências. Processos de fabrico. Classificação de trens de engrenagens. Trens normais. Trens epicicloidais. Representação gráfica. Métodos de análise cinemática: Método da Fórmula. Método da Tabela. Caixas de velocidades manuais e automáticas. Diferenciais. Redutores aplicados em helicópteros. 2- Uniões de veios, embraiagens e freios: Uniões rígidas, móveis, elásticas, de segurança e hidráulicas. Embraiagens e freios cónicos, de disco, de calços interiores de actuação descentrada,de calços exteriores oscilantes e de cinta exterior. 3- Sistemas de Transmissão Óleohidráulica: Componentes principais. Representação simbólica. Dimensionamento de circuitos. Aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

1- Gears and gear trains: Types of gears. Gear ratio. Involute tooth profile. Tredgold tooth-shape approximation. Nomenclature and fundamental formulas. Forces between the gears teeth. Line of action length. Contact ratio. Sliding. Efficiency. interference. Gear manufacturing. Types and classification of gear trains. Ordinary gear trains. Planetary gear trains. Graphical representation. Kinematic analysis: The Formula method. The Tabular method. Manual and automatic gearboxes. Differentials. Helicopter gear trains. 2- Couplings, clutches and brakes: Rigid, compliant, elastic, torque limiter and hydraulic couplings. Cone, disk, rim (internal expanding shoes), external contracting pivoted shoes and external band type clutches and brakes. 3- Oleohydraulic power transmission systems: Main components. Symbolic representation. Hydraulic circuits design. Applications.

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

Em coerência com os objectivos de aprendizagem, o conteúdo programático inclui como tópicos principais a análise cinemática de engrenagens e trens de engrenagens, o estudo de uniões de veios, o projecto de embraiagens e freios e a análise de parâmetros e selecção de componentes de circuitos óleohidráulicos. Pretende-se com este programa que os alunos adquiram a capacidade de fazer a análise, a selecção ou o dimensionamento de alguns dos elementos mecânicos mais comuns em máquinas.

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

Consistent with the learning objectives the syllabus includes, as main topics, the cinematic analysis of gears and gear trains, the study of shaft couplings, the design of clutches and brakes and the analysis of parameters and selection of components for oleohydraulic circuits. Through this syllabus it is intended that the students acquire the ability to analyse, select or design some of the most common machine elements.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino da disciplina assentam sobre os seguintes componentes principais: 1- Aulas teóricas com exposição dos conceitos de cada tópico da matéria apoiada em apresentações informatizadas, com animações incluídas, acompanhada da observação de exemplos reais de componentes mecânicos de máquinas ou de modelos cinemáticos e de uma banca óleo-Hidráulica didáctica funcional; 2- Aulas de resolução de problemas para ilustração da aplicação dos conhecimentos adquiridos; 3- Avaliação de conhecimentos incluindo um exame escrito individual com um peso de 70% na classificação final e um trabalho de grupo com um peso de 30%. O exame consiste na resolução prática de problemas. O trabalho de grupo é feito durante as horas de estudo não presenciais, incidindo sobre um tema que permita desenvolver nos alunos a capacidade de trabalhar em grupo e de fazer pesquisa autónoma. Muitos dos trabalhos propostos têm uma importante componente oficinal.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodologies of this course unit are based on the following main features: 1- Lectures about the theoretical contents of this course unit using computer based presentations with animations, together with the observation of real examples of mechanical machine components and cinematic models and of an operational oleohydraulic bench; 2- Problem solving sessions for illustration of application of the acquired knowledge; 3- Knowledge assessment process including an individual written exam with a weight of 70% of the final score and a group project work with a weight of 30%. The exam requires the solution of practical problems. The group work is done during the hours not included in the class time schedule, focusing on a theme that promotes the students ability to work as a team and to do independent research. Many of the proposed topics require a significant use of mechanical workshop tools.

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

Nas aulas teóricas é feita a apresentação e demonstração dos conceitos fundamentais que irão permitir a compreensão das técnicas de análise usadas em projecto de órgãos de máquinas. Nas aulas de problemas é feita a consolidação da aprendizagem através da aplicação da teoria à resolução de exercícios. O exame escrito é constituído por um conjunto de problemas para aferição dos conhecimentos teóricos adquiridos. O objectivo dos trabalhos de grupo é desenvolver nos alunos a capacidade de trabalho em grupo e de pesquisa autónoma sobre uma área do projecto mecânico. O resultado pretendido é dotar os alunos com um conhecimento alargado do projecto de órgãos de máquinas. No final desta unidade curricular os alunos deverão ter desenvolvido a capacidade de fazer a análise, a selecção ou o dimensionamento de alguns dos órgãos mecânicos mais comuns em máquinas e de analisar com sentido crítico o desempenho desses elementos mecânicos em serviço.

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

The lectures present and demonstrate the fundamental concepts enabling students to understand the analysis techniques used in the design of machine elements. In problem solving sessions the learning process is consolidated by applying the theory to exercises. The written exam consists on a set of practical problems to assess the amount of theoretical knowledge. The objective of the group works is to develop the students' ability to work as a team and to do independent research on one mechanical design area. The intended outcome is to give students a broad knowledge in the design of machine elements. At the end of this curricular unit students should be able to analyse, select or design some of the most common machine elements and to analyse the performance of those mechanical elements in use with a critical perspective.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1-Folhas da Disciplina, F. Pina da Silva, E. Matos Almas e H. Carinhas, 0, Secção de Folhas da AEIST, Lisboa; 2-Projecto de Órgãos de Máquinas, C. Moura Branco, J. Martins Ferreira, J. Domingos Costa e A. Silva Ribeiro, 2005, Fundação Calouste Gulbenkian; 3-Shigley's Mechanical Engineering Design - Ninth Edition in SI Units: Richard G. Budynas and J. Keith Nisbett 2011 McGraw-Hill ISBN 978-007-131113-7;4-Machine Design - An Integrated Approach - Fourth Edition: Robert L. Norton 2010 Prentice Hall / Pearson; 5-Fundamentals of Machine Component Design - 5th Edition: Robert C. Juvinall, Kurt M. Marshek 2011 Wiley; 6-Fluid Power with Applications - 7th Edition: Anthony Esposito 2008 Prentice-Hall International ISBN 0-13-513690-3; 7-Fundamentals of Machine Elements - Second edition: Bernard Hamrock, Bo Jacobson and Steven Schmid 2004 McGraw-Hill ISBN 978-007-125794-7

Mapa X - Enformação Plástica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Enformação Plástica

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

Jorge Manuel da Conceição Rodrigues (56.00)

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

Bárbara Perry Pereira Alves Gouveia Almeida (112.00)

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

Ministrar uma formação de natureza teórico-prática na área dos processos de fabrico por deformação plástica que forneça os conhecimentos necessários à análise da generalidade dos processos industriais. Estas competências são complementadas com a utilização de aplicações informáticas destinadas à simulação numérica destes processos tecnológicos. O curso tem ainda por finalidade fornecer competências nos domínios da concepção, projecto e dimensionamento dos processos de fabrico por deformação plástica, tendo em consideração o domínio de aplicabilidade, as variáveis processuais, a qualidade e propriedades finais dos produtos, o tempo e o volume de produção, o nível de automação e o custo final.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course will enable students to acquire a fundamental knowledge on metal forming technology which is necessary for the understanding of industrial processes. Special emphasis is placed on methodologies for design and calculations needed for various metal forming operations, taking into consideration the choice of the suitable manufacturing process, the main operation parameters, the dimensional tolerances and surface finishes required for the parts, the production quantities, the level of automation and the production costs.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Métodos das linhas de escorregamento. 2. Método do limite superior. 3. Introdução ao método dos elementos finitos. 4. Aplicação ao estudo de processos de deformação plástica na massa; Forjamento, extrusão, trefilagem e laminagem. 5.Teoria da flexão em domínio plástico. 6.Processos tecnológicos de deformação plástica de chapa; Quinagem, calandragem, perfilagem, dobragem de tubos e perfis e estampagem. 6. Pulverotecnologia. 7. Concepção, projecto e fabrico de peças e ferramentas para enformação plástica. 8.Custos e taxas de produção características.

6.2.1.5. Syllabus:

1.Slip line field and upper bound methods. 2.Bulk metal forming processes. Forging, extrusion, drawing and rolling. 3.Theory of plastic bending. 4.Sheet metal forming processes. Brake bending, roll bending, continuous-roll forming, bending of shapes and tubes and deep drawing. 5.Plasticity and viscoplasticity of porous materials. 6.Powder forming. 7.Metal forming die design and die manufacturing. 8.Time and cost estimates.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação contempla duas provas:
1- Testes e/ou exame final (70%).
2- Trabalho com apresentação oral de simulação numérica (30%)."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and/or mid-term written exams.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos, recorrendo a aulas teóricas para apresentar os fundamentos das técnicas usadas, a aulas de problemas, nas quais são metodologias de análise de problemas reais e a aulas de laboratoriais, onde são usados programas de simulação numérica para analisar processos tecnológicos concretos. Os fundamentos das técnicas usadas são ilustradas, em alguns casos, recorrendo a demonstrações de trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tecnologia Mecânica – Tecnologia da Deformação Plástica, Vol. I - Fundamentos teóricos, Jorge Rodrigues e Paulo Martins, 2005, Escolar Editora; Tecnologia Mecânica – Tecnologia da Deformação Plástica, Vol. II - Aplicações industriais, Jorge Rodrigues e Paulo Martins, 2005, Escolar Editora; Tecnologia Mecânica – Tecnologia da Deformação Plástica, Vol. III - Exercícios resolvidos, Bárbara Gouveia, Jorge Rodrigues e Paulo Martins, 2011, Escolar Editora

Mapa X - Mecânica Estrutural

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Estrutural

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Nuno Silvestre (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Aurélio Lima Araújo (105.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"• Compreender os métodos de análise estrutural (métodos dos resíduos pesados, métodos energéticos) e quais as suas vantagens/desvantagens.
• Depreender a diferença entre sistema discreto e contínuo, e o efeito que a discretização implica num problema estrutural.
• Perceber o comportamento estático e dinâmico de uma estrutura (sistema discreto, viga, coluna, pórtico, placa, casca).
• Saber o dominio de validade e limitações de análises lineares face a análises não lineares (instabilidade, elasto-plásticas).
• Utilizar métodos aproximados (Galerkin, Rayleigh-Ritz, Navier, Elementos Finitos) para obtenção de soluções estruturais.
• Realizar análises estruturais através de programas de elementos finitos para simular casos reais (práticos)."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"• To understand the methods of structural analysis (methods of weighted-residuals, energy methods) and their advantages / disadvantages.
• To infer the difference between discrete and continuous systems, and the effect that the discretization on the solution of a structural problem.
• To understand the static and dynamic behavior of a structure (discrete system, beam, column, frame, plate, shell).
• To know the domain of validity and limitations of linear analysis w.r.t. non linear analysis (instability, elastic-plastic).
• To use approximate methods (Galerkin, Rayleigh-Ritz, Navier, Finite Element) to obtain structural solutions.
• To perform structural analysis using finite element programs for simulating real cases (practical)."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"CAP I - SISTEMAS DISCRETOS
Análise linear estática, Análise de estabilidade, Comportamento de pós-encurvadura e sensibilidade às imperfeições, Análise não linear estática, Método de Newton-Raphson (resolução de sistemas não lineares), Análise não linear dinâmica, Método de Newmark (integração no tempo).
CAP II - SISTEMAS CONTÍNUOS UNI-DIMENSIONAIS
Eqs. diferenciais de equilibrio para as análises linear, estabilidade, vibração, Método de Galerkin, Energia, Método de Rayleigh-Ritz, Formulação de um elemento finito de viga, Aplicação às análises linear, estabilidade, vibração, Elemento de Timoshenko (def. por corte), Análise elasto-plástica.
CAP III - SISTEMAS CONTÍNUOS BI-DIMENSIONAIS
Teoria de placas finas, Eq diferencial de equilibrio estático e dinâmico, Método de Navier, Energias de deformação e cinética, Método de Rayleigh-Ritz, Estabilidade, Teoria de cascas, Formulação de um elemento finito de casca. Programas de EFs."

6.2.1.5. Syllabus:
"CAP I - DISCRETE SYSTEMS
Linear static analysis; stability analysis; post-buckling behavior and sensitivity to imperfections; nonlinear static analysis; Newton-Raphson method (solving nonlinear systems); nonlinear dynamic analysis; Newmark method (time integration).
CAP II - UNI-DIMENSIONAL CONTINUUM SYSTEMS
Differentials eqs. for linear analysis, stability, vibration; Galerkin Method; Energy; Rayleigh-Ritz method; Formulation of a beam finite element, Application to linear analysis, stability, vibration, Timoshenko element (shear def.); Elastic-plastic analysis.
CAP III - BI-DIMENSIONAL CONTINUUM SYSTEMS
Theory of thin plates; Differential eq. of static and dynamic equilibrium; Navier method; Strain energy and kinetic energy; Rayleigh-Ritz method; Stability of plates; Theory of shells; Formulation of a shell finite element; Sensitivity to imperfections; Use of FE programs."

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
"1 Teste (50%) + 1 Projecto de EFs (35%) + 1 Ficha laboratorial (15%). O aluno é aprovado se obtiver nota igual ou superior a 10 valores.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
1 Exam (50%) + 1 FE Project (35%) + 1 Labwork (15%). The student is approved if he obtains a minimum mark of 10 (out of 20).

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
"Principal:
Silvestre N., Araújo A. "Discrete Systems", DEM, IST, 98 pp, 2014. (in pt)
Silvestre N., Araújo A. - "1D Continuous Systems", DEM, IST, 105 pp, 2014. (in pt)
Araújo A., Silvestre N. - "2D Continuous Systems", DEM, IST, 115 pp, 2014. (in pt)
Sugerida
Estabilidade, C. A. Mota Soares, 1979, IST/DEM; Fundamentals of Structural Stability, George Simitses, 2006, Prentice-Hall ; Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos , C. A. Mota Soares, 1982, IST/DEM; Concepts and Applications of Finite Element Analysis , Cook, Malkus, Plesha, and Witt, 2002, 4th Ed. Wiley; Introduction to Finite Element Vibration Analysis, M. Petyt, 2010, 2nd Ed., Cambridge University Press; Teoria e Análise de Placas: Métodos Analíticos e Aproximados , C.A. Mota Soares, 1982, CEMUL, DEM, IST; Theory and Analysis of Elastic Plates and Shells, J. N. Reddy, 2007, CRC Press"

Mapa X - Transmissão de Calor

6.2.1.1. Unidade curricular:
Transmissão de Calor

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Coelho (84.00), António Moreira (112.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
José Maria Campos da Silva André (28.00)

6.2.1.4. Objetivos 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:

Highlight the relevance of heat transfer phenomena. Write the equations and boundary conditions, as well as simplifying assump-tions, needed to solve typical conduction, convective and radiative transfer problems.Describe solution methods to solve those problems using practical engineering examples by means of approximate or rigorous methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Modos e mecanismos de transmissão de calor. Leis fundamentais da condução, conveção e radiação. Equação de condução do calor. Condução unidimensional. Geração interna de energia. Alhetas. Condução em regime não estacionário: corpos com gradientes internos de temperatura desprezáveis; corpos com gradientes espaciais de temperatura. Problemas não-estacionários multidimensionais. Conceitos fundamentais de conveção de calor. Conveção forçada em escoamentos exteriores e interiores. Conveção natural. Correlações empíricas. Permutadores de calor: tipos e função. Método da média logarítmica da diferença de temperatura e do método epsilon-NTU. Radiação: conceitos fundamentais. Intensidade de radiação, poder emissivo, radiosidade, irradiação. Emissividade, absorvidade, refletividade e transmissividade. Corpos negros e cinzentos. Leis de Planck, Stefan-Boltzmann, Wien e Kirchhoff. Fatores de forma. Trocas de calor por radiação entre superfícies.

6.2.1.5. Syllabus:

Heat transfer modes and mechanisms. Fundamental laws of conduction, convection and radiation. Heat conduction equation. One dimensional conduction. Conduction with internal heat generation. Extended surfaces. Unsteady heat conduction: bodies with negligible spatial thermal gradients; bodies with internal spatial thermal gradients. Unsteady multidimensional problems. Fundamental concepts of convective heat transfer. Forced convection in external flows and internal flows. Free convection. Empirical correlations. Heat exchangers: types and function. Logarithmic mean temperature difference and -NTU methods. Fundamental concepts of radiation. Radiation intensity, emissive power, radiosity, irradiation. Emissivity, absorptivity, reflectivity and transmissivity. Black and grey bodies. Planck, Stefan-Boltzmann, Wien and Kirchhoff laws. Shape factors. Heat exchange between diffuse surfaces in non-participating media.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final (75%) e dois trabalhos laboratoriais (25%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam (75%) and two laboratorial works (25%).

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentals of Heat and Mass Transfer?, F.P. Incropera, D.P. de Witt, T.L Bergman e A.S. Lavine, 2006, John Wiley & Sons, 6ª Edição; ?Introduction to Heat Transfer?, F.P. Incropera, D.P. de Witt, T.L Bergman e A.S. Lavine, 2006, John Wiley & Sons, 6ª Edição

Mapa X - Equipamentos Térmicos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Equipamentos Térmicos

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Viriato Sérgio de Almeida Semião (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Jorge Emanuel Pereira Navalho (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer conhecimentos técnico-científicos sobre equipamentos térmicos industriais, sua constituição, funcionamento e domínio de aplicação, bem como dos princípios para a sua selecção e instalação, integrando conceitos já anteriormente fornecidos com novos conceitos. Em particular visa-se o estudo de: geradores de calor e sua utilização, com ênfase para as incineradoras de resíduos; geradores de frio com ênfase para ciclos de compressão de vapor e ciclos de absorção; permutadores de calor.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide students with technical and scientific knowledge on industrial thermal equipments, constitution, operation and domain of application, as well as principles ruling their selection and installation, integrating concepts previously acquired with new ones. In particular, it will be studied: heat generators and their utilization with emphasis on waste residues incineration; cold generators with emphasis on vapor compression and absorption cycles; heat exchangers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Processos industriais e necessidade de calor/frio e temperatura disponível. Sistemas de produção de "calor" . Geradores de vapor, caldeiras, fornos, bombas de calor e recuperadores. O caso das incineradoras de resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos líquidos urbanos (RLU) e vantagens e desvantagens da incineração. Uso de fluido térmico, vapor e água quente. Uso de recuperação de calor. Princípios gerais a seguir na escolha dum sistema.
Sistemas para produção de ""frio"" e equipamentos para utilização de frio. Criogenia. Ciclo de Linde-Hampsom. Os casos dos ciclos de compressão de vapor e de absorção. Princípios gerais a seguir na escolha dum sistema.
Permutadores de calor. Tipos de permutadores. Transferência de calor sensível e latente. Dimensionamento de permutadores. Associação de permutadores. Acumulação de calor/frio. Acumulação de calor sensível e latente."

6.2.1.5. Syllabus:
"Industrial processes with heat/cold needs and available temperature.
Systems for "heat" generation. Steam generators, boilers, furnaces, heat pumps and recuperators. The case of municipal solid wastes (MSW) and municipal liquid wastes (MLW) incinerators, and advantages and disadvantages of incineration. Use of heat recovery. Principles of equipments selection.
Systems for "cold" generation and equipments for cold utilization. Criogenics. Linde-Hampsom cycle. The case of the vapor compression and absorption cycles. Principles of equipments selection.
Heat exchangers and their types. Sensible and latent heat transfer. Design of heat exchangers. Association of heat exchangers. Heat/cold accumulation. Sensible and latent heat accumulation."

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
"Atendendo aos objectivos de aprendizagem da UC acima descritos, todos os pontos do conteúdo programático visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências técnicas necessárias ao cumprimento dos referidos objectivos.
O conteúdo programático desta disciplina foi reestruturado no ano lectivo transacto, não tendo havido por isso tempo para o cumprir na totalidade. Esta situação será corrigida através do ajustamento do ritmo das aulas."

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

"Taking into account the objective above established, all the items contained in the discipline program were designed viewing the acquisition by the students of the technical knowledge and skills necessary to the accomplishment of the referred objectives.
The discipline program was changed in the last scholar year and, because of that, there was no time to fulfill the predicted program. This will be corrected by adjusting the lecturing rhythm."

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
"Exposição de matéria teórica pelo docente e resolução pelos alunos de casos práticos de projecto e operação de equipamentos térmicos.
A avaliação é escrita, presencial e por testes, em número de 2 e realizados durante o semestre, com possibilidade de repescagem de qualquer dos testes em época de exames."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
"The theoretical concepts are delivered by the teacher at dedicated lectures and students solve practical cases on project and operation of building acclimatizing systems.
The assessment is written, with the presence of students, and by tests, in a total of 2 done during the semester and with the possibility to repeat any of them during the exams period."

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino baseia-se na aquisição de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de exposição, demonstração e resolução por parte dos alunos de problemas práticos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies are based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of exposition and demonstration lectures and resolution by the students of practical problems.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
"Niessen W.R., Combustion and Incineration Processes, 4th ed., CRC Press (Taylor and Francis), Boca Raton, 2010.
Luís Roriz et al., Climatização. Concepção, Instalação e Condução de Sistemas, 3ª ed., Edições Orion, Alfragide, 2007.
Wang S.K., Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2nd ed., McGraw-Hill, 2001
Moran M.J. et al., Principles of Engineering Thermodynamics, 7th ed., John Wiley & Sons, 2012
Kern D.K., Process Heat Transfer, McGraw-Hill, 1965"

Mapa X - Combustão

6.2.1.1. Unidade curricular:
Combustão

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Coelho (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Mário Manuel Gonçalves da Costa (35.00), Miriam Estefânia Rodrigues Fernandes Rabaçal (14.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Integrar os conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores (termodinâmica, química, mecânica de fluidos, transmissão de calor, etc). Preparar os alunos para entender e analisar os múltiplos processos e equipamentos ligados a combustão. Entender o papel da combustão sob os pontos de vista energético e ambiental. Adquirir a linguagem típica de Combustão e os conhecimentos que permitam manter-se actualizado nos anos futuros. 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:

"To integrate knowledge acquired in previous courses (thermodynamics, chemistry, fluid mechanics, heat transfer, etc.). To prepare the students to understand and analyze the multiple processes and equipments linked to combustion. To understand the role of combustion both on energy and environmental grounds. To acquire the typical language used in the Combustion field, as well as the knowledge necessary to keep updated in future years. To teach the basic concepts of chemical kinetics relevant to combustion studies. To apply mass, momentum, and energy balances to combustion studies. To describe the main fuels and their properties. To describe the principles of flame ignition, stabilization and extinction, and the structure of premixed and diffusion flames in laminar and turbulent regimes. To formulate simple models to describe the combustion of liquid and solid fuels. To identify the main pollutants, their formation mechanisms and methods of reducing their emissions.
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A combustão no mundo actual. Termoquímica. Composição química e estequiometria. Temperatura adiabática de chama. Equilíbrio químico. Cinética química. Taxa e constante de reacção. Mecanismos de reacção. Equações de conservação para sistemas reactivos. Fracção de mistura. Combustíveis gasosos, líquidos e sólidos. Ignição espontânea e forçada. Chamas de pré-mistura laminares. Estrutura e velocidade de propagação de chama. Limites de flamabilidade. Retorno de chama e quenching. Chamas de difusão laminares. Jacto laminar isotérmico ou com combustão. Chamas turbulentas. Velocidade de propagação de chama. Reactor de mistura perfeita. Estabilização de chama. Evaporação e combustão de uma gota de combustível. Chamas de combustíveis sólidos. Combustão de uma partícula de carbono. Combustão de partículas em suspensão, em grelha e em leito fluidizado. Tipos de poluentes. Mecanismos de formação e métodos de controlo das emissões.

6.2.1.5. Syllabus:

Combustion in the present world. Termochemistry. Chemical composition and stoichiometry. Adiabatic flame temperature. Chemical equilibrium. Chemical kinetics. Reaction rate and rate constant. Reaction mechanisms. Conservation equations for reactive systems. Mixture fraction. Gaseous, liquid and solid fuels. Spontaneous and forced ignition. Laminar premixed flames. Flame structure and propagation velocity. Flammability limits. Flashback and quenching. Laminar diffusion flames. Isothermal jet. Flame jet. Turbulent flames. Flame propagation velocity. Perfectly stirred reactor. Flame stabilization. Droplet evaporation and combustion. Atomization and sprays. Spray combustion. Solid fuel flames. Combustion of a carbon particle. Combustion of coal particles in suspension, in grates and in fluidized beds. Types of pollutants. Mechanisms of formation and emission of pollutants.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As provas de avaliação de conhecimentos são constituídas por um exame final e por um trabalho laboratorial. O exame final é constituído por uma parte teórica, sem consulta e sem auxílio de instrumentos de cálculo, e por uma parte prática, com consulta limitada a livros ou apontamentos teóricos. Não é permitida a consulta de livros de problemas nem dos apontamentos/problemas das aulas práticas. A nota mínima exigida no exame é 8.5 valores. O trabalho laboratorial é efectuado em grupos de 3 alunos. A avaliação é feita com base num relatório sobre o trabalho laboratorial. A nota final é obtida através da média ponderada das notas do exame (75%) e do relatório (25%) No caso de a nota final exceder 16 valores, o aluno pode optar entre submeter-se a uma prova oral ou ficar com a nota de 16 valores. Em caso de suspeita de violação das regras de avaliação numa prova escrita, o corpo docente reserva-se o direito de convocar o aluno para uma prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Assessment is based on a final exam and a laboratorial work. The exam includes a theoretical part and a practical one. In the practical part, access to books, lecture notes and pocket calculator is allowed, while in theoretical part it is forbidden. The grade in the exam cannot be lower than 8.5. The laboratorial work is performed in groups of three students. The grade is based on a written report of the experimental work. The final grade is a weighted average of the grades of the exam (weight of 75%) and laboratorial work (weight of 25%). If the final grade exceeds 16, the student may either go to an oral exam or he/she will get a

grade of 16. In case of suspicion of violation of the rules, a student may be requested to do an oral exam, based on which the final grade will be attributed.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Combustão, Coelho, P. e Costa, M. , 2007, Ed. Orion; An Introduction to Combustion, Concepts and Applications, Turns, S.R., 2011, McGraw-Hill, 3ª Edição

Mapa X - Aerodinâmica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Aerodinâmica

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

Luís Eça (94.50)

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

João Carlos de Campos Henriques (10.50)

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

"O objectivo principal da disciplina é transmitir aos alunos os conhecimentos teóricos e prácticos necessários para o estudo das características aerodinâmicas de superfícies sustentadoras e de corpos não fuselados. O programa da disciplina concentra-se em escoamento incompressível com particular atenção ao estudo de asas finitas.
Hoje em dia, a análise e projecto de superfícies sustentadoras requer a utilização de ferramentas numéricas que podem variar em grau de complexidade. No entanto, a interpretação física dos resultados obtidos, numérica ou experimentalmente, está dependente das teorias clássicas. Assim, pretende-se nesta disciplina que o aluno adquira as noções básicas transmitidas pelas teoria clássica, mas que simultaneamente tome contacto com métodos numéricos actualmente disponíveis para o estudo de superfícies sustentadoras."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"This course intends to transmit to the students the basic theories for the study of the aerodynamic characteristics of lifting surfaces and bluff bodies. It concentrates in incompressible fluid and the main part of the course is dedicated to the study of finite wings.
Although in nowadays there are a lot of numerical tools for aerodynamic applications, the development of the ability to critical evaluate the results of the numerical approach relies on the knowledge of basic theories like the boundary-layer or lifting line. "

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos e Equações Fundamentais da Mecânica dos Fluidos; Equações de conservação da massa, transporte de quantidade de movimento e de energia. Escoamento Incompressível de Fluido Real; Introdução; Camadas de corte delgadas bidimensionais em regime laminar; Transição Laminar-Turbulento; Camadas de corte delgadas em regime turbulento; Interacção fraca viscosa/invíscida. Escoamento Potencial Incompressível Bi-dimensional; Introdução; Potencial e velocidade complexos; Sobreposição de singularidades; Força e momento actuantes num corpo de geometria arbitrária; Transformação conforme; Perfis de Joukowski; Perfis alares em fluido real; Hiper-sustentadores. Asas Finitas; Teoria da linha sustentadora de Prandtl; Asas de resistência induzida mínima; Teoria da superfície sustentadora. Corpos não fuselados; Esteira próxima e esteira afastada; Vibrações induzidas pelo escoamento.

6.2.1.5. Syllabus:

BASIC CONCEPTS AND EQUATIONS: continuity equation; transport equations for momentum and energy. INCOMPRESSIBLE FLOW OF A REAL FLUID: introduction; one-dimensional laminar flow; thin two-dimensional laminar shear layers; laminar-turbulent transition; thin turbulent shear layers; weak viscous/inviscid interaction. TWO-DIMENSIONAL INCOMPRESSIBLE POTENTIAL FLOW: introduction; complex velocity and potential; flow in a dihedral; singularities; force and moment on a body of arbitrary geometry; conformal transformation; Joukowski wing sections; methods for wing section analysis; wing sections in real-fluid flow; types of wing sections; high-lift devices. WINGS OF FINITE-SPAN: Prandtl lifting line; minimum induced drag; lifting surface theory; vortex grid method; three-dimensional panel method. BLUFF BODIES: near and far wake; flow-induced vibrations.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final e dois trabalhos práticos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written exam and two practical exercises.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentos de Aerodinâmica Incompressível, Vasco de Brederode, 1997

Mapa X - Turbomáquinas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Turbomáquinas

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

Luís Gato (70.00)

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

NA.

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

"Para estudar os diversos tipos de turbomáquinas, incluindo o fluxo interno e como ele está relacionado com o desempenho geral da máquina. Introdução ao projeto hidrodinâmico de um turbomachine (bomba de fluxo radial).

Resultados da aprendizagem:

Na conclusão do curso, o aluno será capaz de:
• aplicar princípios básicos de mecânica dos fluidos e termodinâmica para vários tipos de turbomáquinas;
• explicar os fundamentos da transferência de energia em turbomáquinas;
• descrever as características básicas e características especiais de diferentes tipos de turbomáquinas: bombas, ventiladores, compressores e turbinas;
• seleccionar a dimensão e estimar o desempenho de turbomáquinas para aplicações específicas;
• aplicar conhecimento técnico para identificar possíveis melhorias nessas máquinas;
• discutir a importância dessas máquinas em uma sociedade industrial moderna."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
"To study the various types of turbomachines, including the internal flow and how it is related to the machine overall performance. Introduction to the hydrodynamic design of a turbomachine (radial-flow pump).

Learning outcomes:

At the completion of the course, the student will be able to:
• apply basic principles of fluid dynamics and thermodynamics to various kinds of turbomachinery;
• explain the fundamentals of turbomachinery energy transfer;
• describe the basic characteristics and special features of different kinds of turbomachinery: pumps, fans, compressors and turbines;
• select, size and estimate the performance of turbomachinery for specific applications;
• apply technical knowledge to identify possible improvements on these machines;
• discuss the importance of these machines in a modern industrial society.
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Equações fundamentais do escoamento relativo no rotor de turbomáquinas. Equação de Euler. Transferência de energia e rendimentos, sua definição e significado. Métodos gerais de análise do escoamento em turbomáquinas. Estudo dos principais tipos de turbomáquinas. Turbinas Pelton. Bombas, ventiladores e compressores radiais. Introdução à teoria das turbomáquinas axiais (cascatas de pás, equilíbrio radial, disco actuante). Turbinas axiais (hidráulicas, de vapor e de gás). Bombas, ventiladores e compressores axiais. Turbinas eólicas. Projecto duma turbomáquina (normalmente uma bomba radial). Ensaio laboratorial dum ventilador radial, incluindo o estudo detalhado do escoamento interior.

6.2.1.5. Syllabus:
"Basic equations of the relative flow in a rotor. Euler turbomachine equation. Energy transfer and efficiency, their definition and meaning. General methods of analysis for the flow through turbomachines. Study of the basic types of turbomachines. Pelton turbine. Radial-flow pumps, fans and compressors. Radial-flow turbines. Introduction to the theory of axial-flow turbomachines: blade cascade flow, radial equilibrium, actuator disc. Axial-flow turbines (hydraulic, steam and gas). Axial-flow pumps, fans and compressors. Wind turbines.
Students are required to do the design of a turbomachine (normally a radial pump) and the laboratory testing of a radial-flow fan, including details of the internal flow.
"

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação é constituída por dois tipos de provas: a) Avaliação de conhecimentos ditos "teóricos" (testes e/ou exame). (b) Avaliação dum trabalho de projecto e dum trabalho de laboratório, incluindo discussão dos respectivos relatórios. Aprovação na disciplina exige aprovação separadamente nos conhecimentos ditos teóricos (nota N1) e nos trabalhos (nota N2). Nota final N=(0,7N1+0,3N2).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The students will have to pass a written examination, and to perform satisfactorily two small projects: (i) the hydrodynamic design of a radial-flow pump; (ii) testing in laboratory of a radial flow fan.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Turbomáquinas, A.F.O. Falcão, 2010, Texto de Apoio. Edição da AEIST; Design of High Efficiency Turbomachines and Gas Turbines, D.G. Wilson, T. Korakianitis, 2nd edition. Pearson US Imports & PHIPEs, 1998.; Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, S.L. Dixon and C.A. Hall, 7th edition. Butterworth-Heinenmann, 2014.; Introduction to Turbomachinery, D. Japikse, N.C. Baines, Oxford University Press, 1994.; Wind Energy Explained: Theory, Design and Application, J.F. Manwell, J.G. McGowan, A.L. Rogers, 2002, Wiley

Mapa X - Optimização e Decisão

6.2.1.1. Unidade curricular:
Optimização e Decisão

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Sousa (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Susana Margarida da Silva Vieira (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"A disciplina tem por objectivos fornecer as bases dos sistemas de optimização e decisão. Os alunos deverão ganhar competências na formulação de problemas de optimização típicos. Para além das técnicas tradicionais de optimização, os alunos serão capazes de utilizar meta-heurísticas para optimização, incluindo as mais modernas inspiradas em agentes biológicos.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The main objective of this discipline is to supply the students with the basics of optimization and decision theory. The students must learn how to formulate typical optimization problems. Beyond the traditional techniques, meta-heuristics will also be addressed, including the very recent meta-heuristics inspired in biologic agents.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Introdução aos problemas de optimização em engenharia. Modelação de problemas de optimização. Programação linear: simplex, problema dual e análise de sensibilidade. Problemas de transporte e atribuição.
Modelação de optimização de redes. Programação dinâmica determinística e probabilística. Programação inteira. Programação binária. Algoritmos de branch&bound para programação inteira e programação inteira mista (MIP). Programação não-linear.
As condições de Karush-Kuhn-Tucker para optimização com constrangimentos. Programação Quadrática. Problemas de optimização convexos e não-convexos. Meta-heurísticas. Tabu search. Simulated Annealing. Algoritmos genéticos. Algoritmos baseados em colónias de formigas. Aplicação a problemas do tipo caixeiro viajante. Teoria da decisão. Decisão com experimentação e decisão sem experimentação. Árvores de decisão. Teoria da utilidade. Aplicações práticas de análise de decisão."

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to optimization problems in Engineering. Modeling optimization problems. Linear Programming: simplex, duality theory and sensitivity analysis. The transportation and assignment problems. Network optimization models. Deterministic and probabilistic dynamic programming. Integer programming. Binary integer programming. Branch-and-bound algorithms for integer programming and mixed integer programming (MIP). Nonlinear programming. Types of nonlinear programming problems. The Karush-Kuhn-Tucker (KKT) conditions for constrained optimization. Quadratic Programming. Convex and non-convex programming. Metaheuristics. Tabu search. Simulated annealing. Genetic algorithms. Ant colony optimization. Application to the traveling salesman problem. Decision analysis. Decision making with and without experimentation. Decision trees. Utility theory. Practical application of decision analysis.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame final (50%) e trabalho prático (50%). Exame oral obrigatório para notas superiores a 17 valores e sempre que haja dúvidas.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation by final exam (50%) and design work (50%). Minimum grade in each component: 9.5 values. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Introduction to Operations Research, F. Hillier and G. Lieberman, 2005, 8th Edition. McGrawHill, 2005.;
Notas de apoio à unidade curricular: Optimização e Decisão, JMC Sousa, 2010, IST

Mapa X - Complementos de Tecnologia Mecânica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Complementos de Tecnologia Mecânica

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

Maria Almeida (42.00)

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

Carlos Manuel Alves da Silva (42.00),
Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires (21.00)

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

A disciplina procede à apresentação dos fundamentos teóricos e aplicação prática das tecnologias de processamento térmico de materiais metálicos e não-metálicos. Detalham-se os princípios básicos de funcionamento, características dos processos e campo de aplicação relativos às tecnologias de ligação, fundição e transformação de polímeros. Pretende-se desenvolver no aluno a capacidade para escolher o processo de fabrico, seleccionar os materiais e para sugerir eventuais alterações na concepção do produto em face do processo de fabrico e de outros requisitos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The course introduces thermal processing of metals and non-metals and addresses its theoretical basis and practical applications. Details are given on background theory, processes characteristics and applications related to joining technologies, casting and injection of polymers.
The course will enable students to characterize manufacturing processes and to acquire a general knowledge on thermal processing of materials in order to identify process possibilities, select realistic materials, determine geometric possibilities, tolerances and shapes. "

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Tipos de tecnologias de ligação. 2.Tecnologia de soldadura. 2.1Soldadura por fusão. 2.2.Brasagem e soldobrasagem. 2.3.Soldadura no estado sólido. 2.5.Metalurgia da soldadura. 3.Tecnologia da ligação por adesivos. 4.Tecnologia da fundição. 4.1.Processos de fundição com moldações perdidas e permanentes. 4.2.Concepção, projecto e fabrico de peças e equipamentos de fundição. 4.3.Metalurgia da fundição. 5.Controlo de qualidade de peças ligadas e fundidas. 6.Tecnologias de transformação de materiais poliméricos. 6.1.Processos de transformação de materiais termoplásticos. 6.2.Processos de transformação de materiais termoendurecíveis. 7.Selecção de processos tecnológicos de ligação, de fundição e de transformação de polímeros em função de atributos relacionados com os materiais, o tipo de produto, a série de fabrico e o factor de custo. Enquadramento ambiental.

6.2.1.5. Syllabus:

1.Types of joining techniques. 2.Welding Technology. 2.1.Fusion Welding. 2.2.Brasing and Soldering. 2.3Solid State Welding. 2.5.Weding Methalurgy. 3.Adhesive Bonding Technolgy. 4.Casting Technology. 4.1.Casting processes with permanent nand lost moulds. 4.2.Design and fabrication of parts. 4.3.Casting Methalurgy. 5.Quality control of welded and casted constructions. 6.Processing Technologues for polymeric. 6.1.Thermoplastics materials processing: Extrusion, injection moulding, thermoforming. 6.2.Thermoset materials processing: Injection, compression and transfer moulding. 7.Selection of Polymeric materials transformation processes having in consideration the materials features, product type, mass pro-duction and cost. Environmental topics.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação por testes e/ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and/or mid-term written exams

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Introduction to manufacturing processes, Schey J. A., 1987, McGraw Hill; Processos de Soldadura, José F. Oliveira Santos e Luisa Quintino, 0, Edições Técnicas do Instituto de Soldadura e Qualidade; Plastics: Materials and Processing, 3rd Edition, A. Brent Strong, 2005, Prentice Hall

Mapa X - Robótica de Manipulação

6.2.1.1. Unidade curricular:
Robótica de Manipulação

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Martins (63.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"O objectivo desta unidade curricular é dotar o estudante com os conceitos fundamentais associados ao projecto de robôs manipuladores, nomeadamente a modelação cinemática e dinâmica, o planeamento de trajectórias e o controlo de posição e força de robôs manipuladores. A formação teórica do aluno é complementada com a operação de robôs manipuladores em laboratório, através da realização de um projecto experimental.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective of the course is to endow the students with the fundamental concepts of manipulator robotics, namely, kinematic and dynamic modeling, trajectory planning and the position and force control of robotic manipulators. The student?s theoretical learning will be complemented with the practical operation of robotic manipulators in the laboratory, through the realization of an experimental project.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"INTRODUÇÃO: estruturas de manipuladores; CINEMÁTICA DE MANIPULADORES: cinemática directa, espaço de juntas e de trabalho, cinemática inversa; CINEMÁTICA DIFERENCIAL E ESTÁTICA: Jacobiano geométrico e analítico, redundância, singularidades, cinemática diferencial inversa, elipsóides de manipulabilidade; PLANEAMENTO DE TRAJECTÓRIAS: trajectórias no espaço de juntas, trajectórias no espaço operacional; DINÂMICA DE MANIPULADORES: formulação de Lagrange, formulação de Newton-Euler, dinâmica directa e inversa; CONTROLO DE MOVIMENTO: controlo no espaço de juntas, controlo descentralizado, controlo directo por binário calculado, controlo centralizado, controlo no espaço operacional;
CONTROLO DE INTERACÇÃO: controlo de impedância, controlo híbrido de posição/força.
O trabalho experimental incide sobre a operação do robô manipulador Light Weight Robot - LWR do fabricante KUKA, e do robô manipulador IRB140 do fabricante ABB.
"

6.2.1.5. Syllabus:
INTRODUCTION: structures of manipulators. KINEMATICS OF MANIPULATORS: direct kinematics, joint space and working space, inverse kinematics. DIFFERENTIAL KINEMATICS AND STATICS: geometric and analytic jacobian, redundancy, singularities, inverse differential kinematic; TRAJECTORY PLANNING: trajectories in joint space, trajectories in the operational space. DYNAMICS OF MANIPULATORS: Lagrange formulation, Newton-Euler formulation , direct and inverse dynamics, dynamic scheduling of trajectories, dynamic model in the operational space, dynamic manipulability ellipsoid. MOTION CONTROL: joint space control, decentralized control, direct control by computed torque, centralized control, control in operational space. INTERACTION CONTROL: compliance control, impedance control, force control, hybrid control of position/force. The experimental work focuses on the operation of the manipulator Light Weight Robot - KUKA LWR and ABB IRB140 manipulator.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame (50%) e trabalho laboratorial (50%). Exame oral obrigatório para notas superiores a 17 valores e sempre que haja dúvidas.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation by final exam (50%) and laboratory work (50%). Minimum grade in each component: 9.5 values. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Robotics: Modelling, Planning and Control (Capítulos 1 a 9, Anexos A, B e C), B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani and G. Oriolo, 2009, Springer-Verlag; Apontamentos da disciplina Robótica de Manipulação, Jorge Martins, 2009, IST

Mapa X - Complementos de Transmissão de Calor

6.2.1.1. Unidade curricular:

Complementos de Transmissão de Calor

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

Pedro Coelho (42.00)

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

António Luís Nobre Moreira (42.00)

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

Descrever métodos simples para resolver problemas de radiação térmica em meios participantes e de transmissão de calor com mudança de fase. Desenvolver a capacidade de análise e solução de problemas de transmissão de calor através de métodos de numéricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Describe simple methods to solve radiative transfer problems in participating media and heat transfer problems with phase change. Develop the ability to analyze and solve heat transfer problems using numerical methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Ebulição livre e ebulição em convecção forçada: mecanismos físicos e correlações empíricas. Condensação em película e condensação em gotas: mecanismos físicos e correlações empíricas. Radiação térmica em meios participantes. Equação da transferência de calor por radiação. Propriedades radiativas dos gases: fundamentos e métodos de cálculo. Propriedades radiativas de partículas: fundamentos e métodos de cálculo. Radiação em recintos fechados com um meio participante. Comprimento médio equivalente dos raios. Método das zonas. Radiação solar. Métodos numéricos em transmissão de calor. Discretização da equação de condução do calor pelo método dos volumes finitos. Condições de fronteira. Algoritmo de solução. Discretização da equação de transporte de um escalar. Equações de Navier-Stokes. Cálculo da pressão. Acoplamento pressão-velocidade: algoritmo SIMPLE. Seminários sobre um tópico a seleccionar.

6.2.1.5. Syllabus:

Forced convection and pool boiling: physical mechanisms and empirical correlations. Film and dropwise condensation: physical mechanisms and empirical correlations. Thermal radiation in participating media. Radiative transfer equation. Radiative properties of gases: fundamentals and calculation methods. Radiative properties of particles: fundamentals and calculation methods. Radiative transfer in enclosures with a participating medium. Mean beam length. Zonal, Monte Carlo and discrete ordinates methods. Solar radiation. Numerical methods in heat transfer. Discretization of the heat conduction equation using the finite volume method. Boundary conditions. Solution algorithm. Discretization of a scalar transport equation. Navier-Stokes equations. Pressure calculation. Pressure-velocity coupling: SIMPLE algorithm. Seminars on a selected topic.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Testes (70%), trabalho laboratorial (5%), trabalho computacional (25%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Tests (70%), laboratorial work (5%) and computational work (25%).

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Fundamentals of Heat and Mass Transfer", F.P. Incropera e D.P. de Witt, 2001, John Wiley & Sons, 5ª Edição, 2001 ; Apontamentos das aulas teóricas., P.J. Coelho, ----, IST; ?Radiation Heat Transfer?, , M.F. Modest, 2003, McGraw-Hill, New York , 2ª Edição; "Computational Heat Transfer", Y. Jaluria e K.E. Torrance, 2003, Taylor and Francis, New York

Mapa X - Comportamento Mecânico dos Materiais

6.2.1.1. Unidade curricular:
Comportamento Mecânico dos Materiais

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Filipe Galrão dos Reis (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante (42.00),
Pedro Miguel Gomes Abrunhosa Amaral (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer os conhecimentos básicos sobre o Comportamento Mecânico dos Materiais na perspectiva do utilizador e projectista de equipamentos mecânicos. Apresentar os principais procedimentos dos ensaios mecânicos de materiais e as metodologias de previsão de vida e influência dos defeitos em situações de fractura, fadiga e fluência.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide the student with knowledge about mechanical behavior of materials as a user and designer of mechanical equipments. Present the most relevant experimental procedures for mechanical testing of materials, the methods for life prediction and the influence of defects on the onset of fatigue, fracture and creep failure.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Modos de ruína dos materiais e estruturas. Fracturas frágil e dúctil. Ensaios de impacto e provete entalhados. Concentração de tensões. Tenacidade e resiliência. Colapso plástico. Tensões de colapso plástico em tracção e flexão. Efeito de encruamento. Mecânica da Fractura linear elástica. Parâmetros K e G. Conceito de resistência residual. Filosofias de projecto de vida garantida, rotura controlada e tolerância de dano. Curvas R. Mecânica da Fractura Elasto-plástica. Conceitos de CTOD e integral J. Códigos de avaliação de influência de defeitos. Métodos de aproximação local em fadiga. Low cycle fatigue. Dimensionamento à fadiga e fadiga a amplitude de carga variável. Fadiga e corrosão sob tensão. Previsão de vida de fadiga. Extensão de vida. Fluência e relaxação de tensões. Mecanismos de fluência. Equações Constitutivas. Fadiga-fluência a alta temperatura. Danos acumulados de fluência. Fissuração de fluência. Tensão residual de fluência.

6.2.1.5. Syllabus:
Failure modes in materials and structures. Brittle and ductile fracture. Impact tests and notch specimen test methods. Stress concentration. Toughness. Plastic collapse. Plastic collapse stress for axial and bending loading conditions. Linear elastic fracture mechanics. K and G parameters. Residual strength. Fracture toughness. Design philosophies: Fail safe, Safe life, Life extension, Damage tolerance. LEFM and R curve method. Elastic-plastic fracture mechanics: J integral and CTOD. Flaw assessment methods. Fatigue with the local strain method. LCF. Fatigue design and variable amplitude loading fatigue. Fatigue and stress corrosion cracking. Fatigue life prediction. Creep and stress relaxation. Creep mechanisms. Constitutive equations. Creep-fatigue at high temperature. Creep damage and oxidation damage. Creep crack prediction. Residual creep stress.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
"Avaliação de conhecimentos: 1 Exame + 3 Lab.(s) + Caso de estudo.
Exame vale 60% da nota final.
3 Lab.(s) vale 25% (grupos de 2 estudantes)
1 Caso de estudo vale 15%. O caso de estudo tem apresentação oral aos colegas de aula.

O nota minima é de 9 valores tanto no exame como nos laboratórios.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Evaluation of projects.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais e de um caso de estudo. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
"A ecologia industrial e o automóvel em Portugal", Paulo Ferrão e José Figueiredo , 2000, Celta Editora.; "A ecologia industrial e a embalagem de produtos alimentares em Portugal", Paulo Ferrão, Paulo Ribeiro e Paulo Silva , 2004, Celta Editora; "Science and Innovation Policy - Key Challenges and Opportunities", OECD, 2004, OECD, Paris (PDF, 2.2MB) ; "Systems of innovation and competence building across diversity: Learning from the Portuguese path in the European context" , Conceição, P. and Heitor, M. , 2003, International Handbook on Innovation, Elsevier Science, pp.945-975 (PDF, 368KB) ; "Engenharia e mudança tecnológica: as dinâmicas do conhecimento e o desafio da inovação", Conceição, P. e Heitor, M. , 2002, "Engenho e Obra", Dom Quixote, pp. 107-122 (PDF, 676KB)

Mapa X - Controlo Integrado da Produção

6.2.1.1. Unidade curricular:
Controlo Integrado da Produção

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Carlos Cardeira (63.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Esta disciplina pretende introduzir os conceitos fundamentais relacionados com os sistemas de produção, através de uma combinação teórica e laboratorial, aplicar osconceitos teóricos fornecidos a uma Célula Flexível de Produção laboratorial. Pretende-se assim estudar métodos de modelação e análise de sistemas de produção, técnicas de simulação para este tipo de sistemas e metodologias de planeamento de tarefas (operações), bem como alocação de recursos e tarefas.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course introduces the fundamental concepts of manufacturing systems through a combination of theoretical and laboratorial work, by applying the theoretical concepts to a Flexible Manufacturing Cell. The course will give a good theoretical and experimental background on modeling, analysis, design, control, simulation, and planning of resource and task allocation in manufacturing systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Modelos de manufactura e serviços. Trabalhos, máquinas e recursos. Modelos de sistemas na área dos serviços.
Actividades e recursos em serviços. Planeamento e escalonamento em sistemas de manufactura. Planeamento de projectos. Método do Caminho Crítico (CPM). Técnica de revisão (PERT). Escalonamento job shop. Máquina única e máquinas paralelas.
Programação matemática aplicada a job shop. Heurística shifting bottleneck para job shop. Escalonamento de sistemas de montagem flexíveis. Sequenciação de sistemas de montagem flow shop.

Sequenciação de sistemas de montagem com estações de trabalho. Flexible flow shop. Escalonamento por lotes. Cadeias de abastecimento. Escalonamento por intervalos, reservas e escalonamento temporal. Escalonamento temporal em desportos e lazer. Planeamento, escalonamento e horários em transportes. Escalonamento de equipas de trabalho. Simulação. Software para gerar planeamentos e escalonamentos.
"

6.2.1.5. Syllabus:
Introduction to manufacturing and service models. Manufacturing models. Jobs, machines and resources. Service models. Activities and resources in service settings. Project planning and scheduling. Critical path method (CPM). Program evaluation and review technique (PERT). Machine scheduling and job shop scheduling. Single machine and parallel machine models. Job shop and mathematical programming. Shifting bottleneck heuristic. Scheduling of flexible assembling machines. Flow shop problems. Flow shop with working stations. Flexible flow shop. Economic lot scheduling. Planning and scheduling in supply chains. Planning and scheduling in services. Interval scheduling, reservations and timetabling. Planning and scheduling in sports and entertainment. Timetabling in transportation. Workforce scheduling. Systems design and implementation using simulation software. Systems architecture. Software for planning and scheduling. Laboratory work on flexible manufacturing cell.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
"Exame (50%) e trabalho (50%). Exame oral obrigatório para notas superiores a 17 valores e sempre que haja dúvidas.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Evaluation by final exam (50%) and laboratory work (50%). Minimum grade in each component: 9.5 values. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Scheduling Operations, Manufacturing and Services, Pinedo, M., 2004, Springer, 2004.; Notas de apoio à unidade curricular: Controlo Integrado da Produção , JMC Sousa, 2007, IST

Mapa X - Dinâmica de Sistemas Mecânicos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Dinâmica de Sistemas Mecânicos

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

Jorge Ambrósio (63.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Estudar com detalhe formulações cartesianas para a análise cinemática e dinâmica de mecanismos. Introduzir métodos computacionais e algoritmos para a construção sistemática das equações cinemáticas e dinâmicas. Utilizar programas de análise cinemática e dinâmica existentes e adquirir a capacidade de integrar novos subprogramas associados a novas juntas ou a elementos de força. Explorar a utilização de programas disponíveis como ferramentas de projecto e adquirir a capacidade de desenvolver e construir modelos de sistemas mecânicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To study in detail Cartesian formulations for kinematics and dynamic analysis of mechanical systems. Introduce computational methods and algorithms for the systematic construction of kinematic and dynamic equations. To use in house programs and be able to new subroutines associated with new joints and other relevant elements. To explore the use of commercially available software and develop the skills to built models of different mechanical systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Introdução: mecanismo, junta cinemática, corpo rígido e corpo flexível. Análise bidimensional e tridimensional. Análise cinemática, análise dinâmica e síntese. Análise Cinemática: Coordenadas relativas. Equações dos constrangimentos, das velocidades e das acelerações. Método da partição de coordenadas. Constrangimentos motores. Coordenadas Lagrangeanas vs. Cartesianas. Cinemática Plana: Coordenadas, constrangimentos e juntas. Equações de posição, velocidade e aceleração. Juntas cinemáticas. Dinâmica Planar: Equações do movimento. Vector de forças. Mola-amortecedor-actuador . Reacções nas juntas. Multiplicadores de Lagrange. Sistema de equações de movimento. Equilíbrio estático. Integração. Estabilização da violação dos constrangimentos. Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias: Métodos de Runge-Kutta, explícitos, preditor-corrector, ordem e passo variável. Contacto/impacto de sistemas mecânicos

6.2.1.5. Syllabus:
Introduction: Introduction to mechanisms, kinematic joints, rigid bodies, flexible bodies. Planar and spatial analysis. Kinematic analysis, dynamic analysis and synthesis of mechanisms. Kinematic analysis: Relative coordinates. Constraint equations for position, velocity and acceleration. Coordinate partitioning method. Driving constraints. Lagrangean vs. Cartesian coordinates. Planar Cartesian Kinematics: Coordinates, constraints and joints. Position, velocity and acceleration equations. Kinematic joints. Planar Dynamic Analysis: Equations of motion. Force vector. Translational and revolute spring-damper-actuators. Reactions associated to constraints. Lagrange multipliers. System of equations of motion. Static equilibrium. Integration. Stabilization of the constraint violations. Integration issues: The Runge-Kutta method. Explicit methods. Predictor-corrector methods. Multi-order and multi-step algorithms. Dynamic equations with a minimum of coordinates. Contact/impact dynamics.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Problemas semanais com um peso de 20%. Trabalho de cinemática com um peso de 20%. Trabalho de dinâmica com um peso de 30%. Exame final com um peso de 30%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Weekly homework assignments: 20%. Kinematics project: 20%. Dynamics project: 30%. Final exam: 30%.

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

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Computer Aided Analysis of Mechanical Systems, Parviz Nikravesh, 1988, Prentice – Hall, Englewood Cliffs, NJ

Mapa X - Processos de Ligação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processos de Ligação

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

Maria Almeida (63.00)

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

Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires (84.00)

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

Pretende-se que os alunos adquiram um conjunto de conhecimentos actualizados sobre as técnicas de ligação de materiais metálicos e não metálicos que lhes permitam seleccionar o processo de ligação mais adequado para qualquer tipo de juntas metálicas,cerâmicas ou em plástico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The subject regards knowledge transfer in the field of materials processing and transformation techniques focusing on joining processes with the aim of enabling the students to acquire updated knowledge on joining techniques for metals and non-metals.
The students will be able to select a joining process for any joints in metal, plastic or ceramic materials."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1.Tipos de tecnologias de ligação. 2.Tecnologia de soldadura. 2.1.Fundamentos teóricos. 2.2.Soldadura por arco eléctrico. 2.3.Soldadura por resistência. 2.4.Soldadura oxigás e oxicorte. 2.5.Soldadura por feixes de elevada densidade de energia. 2.6.Brasagem e soldobrasagem. 2.7.Soldadura no estado sólido. 2.8.Aplicações práticas. 3.Soldabilidade de materiais. 3.1.Soldadura dos aços carbono, carbono manganês, baixa liga e microligados. 3.2.Soldadura dos aços inoxidáveis. 3.3.Soldadura dos ferros fundidos. 3.4.Soldadura de materiais não-ferrosos. 3.5.Soldadura de polímeros. 3.6.Soldadura de cerâmicos. 4..Tensões e deformações em construção soldada. 5..Tratamentos térmicos em soldadura. 6..Controlo de construção soldada. 7.Tecnologia da ligação por adesivos. 7.1.Fundamentos teóricos. 7.2.Tipos de adesivos. 7.3.Características das juntas coladas. 7.4.Aplicações práticas. 8.Tecnologia da ligação mecânica.
"

6.2.1.5. Syllabus:

"1.Type of joining techniques. 2.Welding technology. 2.1.Theoretical background. 2.2.Arc welding processes. 2.3.Resistance welding. 2.4.Oxifuel welding and oxicutting. 2.5.High power beam welding. 2.6.Soldering and brasing. 2.7.Solid state welding. 2.8.Practical applications. 3.Weldability of materials. 3.1.Weldability of carbon steels, carbon manganese steels, low alloy steels and microalloy steels. 3.2.Wedability of stainless steels. 3.3.Weldability of cast iron. 3.4.Welbadility of non-ferous metals. 3.5.Wedability of polymers. 3.6.Weldability of ceramic materilals. 4.Stress and strain in welded construction. 5..Heat treament in welded construction. 6.Control in welded construction. 7.Adhesive bonding. 7.1.Theoretical background. 7.2.Types of adhesives. 7.3.Joint characteristics. 7.4.Practical

applications. 8.Mechanical fastening.
"

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Avaliação por testes e/ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Final written exam and/or mid-term written exams.

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Metalurgia da Soldadura, E.M. Dias Lopes, R. M. Miranda, 0, Edições Técnicas do Instituto de Soldadura e Qualidade; Processos de Soldadura, José F. Oliveira Santos, Luisa Quintino, 0, Edições Técnicas do Instituto de Soldadura e Qualidade; Adhesives Handbook, J. Shiels , 0, Butherworks & Co. ; Joining of Composite Matrix Materials, Mel M. Schwartz, 0, ASM International

Mapa X - Projecto Mecânico

6.2.1.1. Unidade curricular:
Projecto Mecânico

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Filipe Galrão dos Reis (147.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Marco Alexandre de Oliveira Leite (63.00),
Miguel António Lopes de Matos Neves (21.00),
Diogo da Fonseca Rodrigues Valentim Rechena (21.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dar ao aluno um conhecimento vasto e integrador de cálculo em projectos de média complexidade, abordando projecto estático e à fadiga. São apresentados métodos de cálculo para elementos de ligação mecânica (parafusos, soldadura, rebites e molas) e é feita a ligação entre os modelos de CAD, elementos finitos e o projecto óptimo. No final da disciplina, o aluno será capaz de fazer o dimensionamento de elementos mecânicos de média complexidade, baseado em métodos analíticos, métodos numéricos e métodos experimentais; combinar modelação geométrica com cálculo numérico com sentido crítico; delinear estratégias de optimização de projecto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this course is to give the student a broad and integrative knowledge of moderate complexity design analysis, from static analysis to fatigue analysis. Mechanical joining design methods are presented (bolted, rivet, welding and springs). The relation between CAD models, finite element methods and optimal design is established. At the end of the course, the student will be able to design mechanical elements of moderate complexity, based on analytical, numerical and experimental tools; combine geometric modelling with numerical tools with a critical design perspective; derive strategies for optimal design.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Projecto e suas fases. Referência a fiabilidade, análise económica, disponibilidade, segurança, etc. Factores de segurança. Regulamentos, códigos e normas. Memória descritiva. Notas de cálculo e desenhos. Materiais: selecção para o projecto. Tratamentos superficiais e acabamentos. Esforços e tensões em análise estática. Teorias de falha. Factores de concentração de tensões. Tenacidade à fractura. Esforços e tensões em análise dinâmica. Tensão limite de fadiga. Factores de correcção. Critérios de cálculo. Acumulação de dano. Parafusos: Normas; Dimensionamento; Fadiga. Juntas Soldadas: Dimensionamento; Critérios de cálculo; Representação simbólica e normas; Fadiga. Molas: Dimensionamento. Chumaceiras: Rolamentos; Tipos e selecção. Projecto convencional vs projecto óptimo. Integração de estudos analíticos, numéricos e experimentais. Integração de modelos 3D no cálculo por FEM. Ligação entre projecto e fabrico.

6.2.1.5. Syllabus:

Introductory notes on design. Reliability, economics, availability, safety, etc. Safety factors. Design codes and standards. Technical notes and drawings. Materials selection. Surface treatments and surface finish. Simple forms of design analysis. Loads and stresses in static analysis. Failure theories. Stress concentration factors. Fracture toughness. Stress intensity factors. Loads and stresses in dynamic analysis. Fatigue. Endurance limit. Modifying factors. Failure theories for fluctuating stresses. Damage accumulation. Bolts and fasteners: Standards; Design; Fatigue. Welded joints: Design; Design standards; Springs: Types; Applications; Fatigue. Bearings: Roller bearings; Characteristics. Introduction to CAE; design vs analysis; conventional vs optimal design. Integration of analytical, numerical and experimental studies in design. Use of 3D CAD data in FEM codes. The connection between design and manufacturing.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação de conhecimentos será realizada através de 2 Testes + Projecto ou de Exame + Projecto. A média dos 2 Testes/Exame vale 60% da nota final. O Projecto vale 40% da nota final. O ante-projecto tem apresentação oral por parte do grupo aos colegas de aula.
A nota minima é de 9 valores tanto nos Testes/exame como no projecto.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The evaluation of knowledge will be run through:
2 written tests (60%) and a design project (40%), or a written exam (60%) and a design project (40%).
The ante-project has oral presentation to classmates.
The minimum score in both Tests/Exam and design project is of 9.
"

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

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

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
"Shigley´s mechanical engineering design, SI version, 10th edition, R. Budynas and J. Nisbett, 2015, ISBN - 978-981-4595-28-5.
Fundamentals of machine component design, Robert C. Juvinall, Kurt M. Marshek, 3rd edition.
Fundamentals of Machine elements, Bernard J. Hamrock, Steven R. Schmid, Bo Jacobson.
"

Mapa X - Máquinas-Ferramenta

6.2.1.1. Unidade curricular:
Máquinas-Ferramenta

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Rosa (133.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer as bases teóricas e os métodos que permitirão ao futuro engenheiro compreender, formular e resolver os problemas profissionais relativos à concepção, selecção, instalação, utilização e manutenção de máquinas-ferramenta e ferramentas. Os assuntos abordados nesta disciplina deverão permitir aos alunos: (i) Familiarizarem-se com as máquinas-ferramenta (convencionais e CNC), (ii) Adquirir conhecimentos que lhes possibilitem solucionar os problemas que surgem na produção industrial tendo em consideração as ligações existentes entre o projecto e o fabrico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The emphasis of this course is placed on the machine tools principles through the learning on subjects related with design, selection, installation, operation and maintenance, together with the most recent developments on computer-aided manufacturing. The course will enable the students to solve a wide range of problems typical of industrial production facilities. Students are also expected to practice their knowledge in a real production situation taking into consideration the concepts of 'design for manufacturing'.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"1.Classificação das máquinas-ferramenta. 2.Máquinas-ferramenta para processos de enformação plástica. 3.Máquinas-ferramenta para os processos de corte de chapa. 4.Máquinas-ferramenta para os processos de corte por arranque de apara. 5.Máquinas-ferramenta para processos de maquinagem não convencional. 6. Máquinas-ferramenta de comando numérico: Estrutura, unidades de potência, mecanismos de movimentação, fixação de ferramentas e peças, transdutores e controladores de movimento. 7.Programação de máquinas-ferramenta de comando numérico. Princípios de funcionamento, programação manual, programação assistida e armazenamento/transferência de informação. 8.Planeamento de processos de fabrico e preparação de trabalho. 9.Instalação, manutenção e reparação de máquinas-ferramenta.
"

6.2.1.5. Syllabus:
1.Classification of the machine tools. 2.Machine tools for metal forming processes. 3.Machine tools for cutting processes. 4.Machine tools for machining processes. 5.Machine tools for non-conventional machining processes. 6.Computer numerical machine tools: Constructional features, power units, actuating mechanisms, tools and work holders, output transducers and motion control systems. 7.Computer numerical control of machine tools: Principles of operation, direct programming, part programming languages, conversational programming, computer-aided machining and information storage/transfer. 8.Process planning and machine tool setting up. 9.Installation, maintenance and repair of machine tolls.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the described learning outcomes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final e trabalhos de grupo a realizar durante o semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and mid-term group working assessments.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tecnologia Mecânica – Tecnologia da Deformação Plástica, Vol. II, Jorge Rodrigues e Paulo Martins, 2005, Escolar Editora; Máquinas-Ferramenta, Mesquita R. M. D., Rodrigues J. M. C. e Baptista R. M. S. O., 1997, AEIST; Computer Numerical Control of Machine Tools, Thyer G. E., 1991, Newnes

Mapa X - Maquinagem

6.2.1.1. Unidade curricular:

Maquinagem

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jorge Manuel da Conceição Rodrigues (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Rui Manuel dos Santos Oliveira Baptista (84.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Através desta disciplina pretende-se dotar o aluno com os conhecimentos necessários à análise da generalidade dos processos industriais de corte por arranque de apara. Na primeira parte apresentam-se as bases teóricas e experimentais para os processos de maquinagem convencionais, como sejam o torneamento, a fresagem e a maquinagem com abrasivos. A segunda parte destina-se ao estudo dos processos de maquinagem não convecionais mais importantes, destacando-se a maqinagem de alta velocidade, a maquinagem de materiais não metálicos, a maquinagem electro-química e a electro-erosão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of the course is to provide the student with a set of skills that can be directly applied to industrial machining processes. The course is divided into two parts. The first part describes the theoretical and experimental fundamentals of conventional metal cutting processes such as turning, milling, drilling, broaching and machining with abrasive tools. The second part (shorter than the first) deals

with important non-traditional metal cutting processes such as high speed machining, non-metallic machining, electrochemical machining (ECM) and electrical discharge machining (EDM).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Introdução aos processos de maquinagem. 2.Torneamento. 3. Fresagem. (Para os pontos 2. e 3 estudam-se Ferramentas. Principais parâmetros de corte. Desgastes, avarias e vida das ferramentas. Fluidos de corte. Acabamento superficial. Economia do corte. 4.Outros processos de maquinagem: furação, brochagem, maquinagem com abrasivos (Tipos de maquinagem com abrasivos. Rectificação; princípios da rectificação. Economia do corte). 5. Introdução aos processos de maquinagem não convencional.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the metal cutting operations and terminology; Turning and Milling. (Principles of the operations. Cutting-tools. Characteristics of cutting-tools materials.Main parameters.Tool wear, tool failure and tool life.Cutting fluids.Dimensional tolerances and surface roughness.The economics of cutting. Other processes used to produce various shapes:drilling and broaching;Abrasive machining and finishing operations. Abrasive machining processes.Principles of grinding operations,structure and properties of grinding wheels,main grinding parameters.Tool wear,tool failure and tool life.Cutting fluids for grinding.Dimensional tolerances and surface roughness.The economics of cutting;High speed machining;Non-metallic machining;Introduction to non-traditional machining processes;Electrochemical machining (ECM);Electrical discharge machining (EDM). Applications.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação contempla duas provas:
1 - Testes e/ou exame final (70%).
2 - Trabalho com apresentação oral sobre processos de maquinagem não convencional (30%)"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and/or mid-term written exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização aulas teóricas, para apresentar os fundamentos das matérias usadas e de aulas de problemas/laboratório, nas quais são estudados e discutidos casos concretos. Os fundamentos das técnicas usadas são ilustradas, em alguns casos, recorrendo a demonstrações de trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos propostos, como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tecnologia dos Processos de Corte, André J., Barata Marques, M.J.M., Mesquita R.M.D. e Rodrigues J.M.C, 1994, AEIST; Precisão das superfícies obtidas por torneamento, Rodrigues JMC, 2010, IST; Condições económicas de corte, Rodrigues, JMC, 2008, IST; Fresagem, Rodrigues J. M. C., 2015, IST.

Mapa X - Gestão de Projectos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão de Projectos

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Artur Barreiros (168.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
NA.

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Introduzir os princípios, métodos e ferramentas para a gestão de projectos nos actuais ambientes competitivos. Em particular é dada especial relevância ao papel do gestor de projecto e à problemática da comunicação e do trabalho em equipas multi-disciplinares no sucesso do projecto; à compreensão das diversas fases da vida de um projecto e ao e ao domínio e à aplicação das metodologias e ferramentas de planeamento e controlo das actividades (tempos, recursos, custos, resultados).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To present the principles, methods and tools to manage Project in the current competitive environments. A special emphasis is given to the project manager role and to the communication and management difficulties in multi-disciplinary work teams, all along the project life cycle, and to the domain and application of planning and control methodologies and tools, involving time, resources, costs and deliverables.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Natureza do projecto e organizações baseadas em projectos. Gestão e equipas de projecto; organização e coordenação. Planeamento e programação. Utilização de ferramentas informáticas. Afectação de recursos e orçamentação. Classificação de custos, centros de custo, de resultados e de investimento. Monitorização e controlo (custo, tempo, qualidade/desempenho). Programação linear aplicada à gestão de projectos. Implementação de sistemas de gestão pela qualidade total. Objectivos e perspectivas da qualidade. Ferramentas de controlo estatístico. Gestão pela qualidade total. Implementação de um sistema de manutenção produtiva total. Tipologia da manutenção e custos da manutenção. Disponibilidade, fiabilidade, 'manutibilidade' e 'capabilidade'. TPM - 'Total productive maintenance': objectivos, princípios e eficiência global do equipamento.

6.2.1.5. Syllabus:
Project characteristics and project based organizations nature. Management and project teams; organization and project coordination. Project planning and programming. Application of software tools to project management. Resources allocation and cost estimation. Models for cost estimation. Cost classification, cost centres, results centres, investment centres. Monitoring and control (time, cost and quality/performance). Linear programming applied to project management. Implementation of total quality management systems. Objective and perspectives of quality. Statistical control tools. Total quality management. Implementation of a total productive maintenance system. Forms of maintenance and maintenance costs. Availability, reliability, maintainability and capability. TPM - 'Total productive maintenance': objectives, principles and overall equipment efficiency.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Exame final e projectos de grupo a realizar e a apresentar durante o semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Final written exam and mid-term group project assessments.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Project Management, Planning and Control Techniques, Rory Burque, 0, Wiley; Project Management, a Managerial Approach, Jack Meredith, Samuel Mantel Jr., 0, Wiley; Autonomous Maintenance in 7 Steps: Implementing TPM on the Shop Floor, Masaji Tajiri, Fumio Gotoh, 1999, Productivity Press; Creating Quality – Concepts , Systems , Strategies and Tools, William J. Kolarik, 1995, McGraw-Hill

Mapa X - Controlo Óptimo

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo Óptimo

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Jorge Coelho Ramalho Oliveira

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

NA.

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

"Dar ao aluno a capacidade de modelar, identificar, analisar e sintetizar sistemas de controlo em espaço de estados, nos domínios do tempo contínuo e discreto, entender as propriedades deste tipo de representação e saber projectar observadores e estimadores de estado e controladores óptimos e preditivos, através da aplicação destes conceitos a casos reais de engenharia.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide students the ability to model, identify, analyze and synthesize control systems in state space, in continuous and discrete time domains, to understand the properties of this type of system representation and the ability to design state observers, estimators, optimal controllers and predictive controllers by applying these concepts to real engineering cases.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"ESPAÇO DE ESTADOS: representação de sistemas dinâmicos lineares, contínuos e discretos; propriedades estruturais; formas canónicas; conversão entre representações; solução temporal; estabilidade de Lyapunov; representação de processos estocásticos; identificação pelo método de su-bespaço de estados. CONTROLO POR REALIMENTAÇÃO DO ESTADO: formulação do problema de controlo óptimo; função custo; estado final fixo e livre; regulador linear quadrático; controlo sub-óptimo por colocação de pólos; seguimento óptimo. OBSERVADOR E ESTIMADOR DE ESTADO: observador de Luenberger; princípio da separação; filtro de Kalman; caso estacionário. REGULADOR LINEAR QUADRÁTICO GAUSSIANO: controlo óptimo por estimação de estado;
controlo LQG; controlo robusto; seguimento óptimo; rejeição de perturbações. CONTROLO PREDITIVO: modelos de preditivos; função objectivo; tipo de controladores preditivos; controlo preditivo generalizado.
"

6.2.1.5. Syllabus:

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Evaluation by final examination (50%) and work to be develop during the class period (50%). Oral examination required for grades greater than 17 values and where there is doubt.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação por exame final (50%) e trabalho a desenvolver durante o período de aulas (50%). Exame oral obrigatório para notas superiores a 17 valores e sempre que haja dúvidas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation by final examination (50%) and work to be develop during the class period (50%). Oral examination required for grades greater than 17 values and where there is doubt.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Notas de apoio à unidade curricular:

Controlo Óptimo, J. Sá da Costa, 2012, IST
Optimal Control: F. L. Lewis, V. L. Syrmos 1995 John Wiley & Sons
Model Preedictive Control: E. F. Camacho, C. Bordons 2003 2nd edition, Springer"

Mapa X - Identificação de Sistemas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Identificação de Sistemas

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jorge Martins (70.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

NA.

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

"O aluno será exposto, através de exemplos reais de sistemas de controlo em engenharia, às limitações das técnicas de modelação e controlo até agora versadas, as quais não contemplam não linearidades, variação no tempo dos parâmetros, ruído e incerteza; e, adquirirá competências de modelação e identificação
de processos, determinísticos e estocásticos, contínuos e discretos no tempo, em que esses aspectos serão considerados, sendo utilizadas ferramentas no ambiente MATLAB/Simulink.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student will be exposed, through actual examples of control systems in engineering, to the technical limitations of modeling and control versed so far in their studies, which does not include nonlinearities, time varying parameters, noise and uncertainty, and acquire complementary skills on modeling and identification of deterministic and stochastic systems, in continuous and discrete time domain. All these studies will use MATLAB / Simulink tools and laboratory experiments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"ANÁLISE DE SISTEMAS DE CONTROLO EM ENGENHARIA: não linearidades, ruído e incerteza; limitações e
degradação de desempenho; modelos contínuos e discretos; sistemas multivariáveis; necessidade de identificar. MODELAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DETERMINÍSTICOS: modelação; nãolinearidades;
incerteza no modelo; identificação nos domínios do tempo e da frequência; identificação em anel fechado. SINAIS ESTOCÁSTICOS: caracterização de ruído e de sinais estocásticos no domínio do tempo e da frequência; estacionaridade e ergodicidade; funções de correlação e de covariância; espectro; estimação. SISTEMAS ESTOCÁSTICOS: modelação e análise; filtragem, simulação e predição; identificação
no domínio do tempo e da frequência; identificação em anel fechado; controlo de variância mínima. IDENTIFICAÇÃO E CONTROLO DE SISTEMAS REAIS DE ENGENHARIA.
"

6.2.1.5. Syllabus:

ANALYSIS OF CONTROL SYSTEMS IN ENGINEERING: nonlinearities, noise and uncertainty, limitations and performance degradation; continuous and discrete time models, multivariable systems, necessity to identify. MODELLING AND IDENTIFICATION OF DETERMINISTIC SYSTEMS: modeling, nonlinearities, uncertainty, identification in time and frequency domains, identification in closed loop. STOCHASTIC SIGNALS: characterization of noise and stochastic signals in time and frequency domains, stationarity and ergodicity of stochastic processes, correlation functions and covariance, spectrum, estimation. STOCHASTIC SYSTEMS: modeling and analysis, filtering, simulation and prediction, identification in the time and frequency domains, closed-loop identification; minimum variance control. IDENTIFICATION AND CONTROL OF ACTUAL ENGENEERING SYSTEMS: laboratory work.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Avaliação por exame final (50%) e trabalho laboratorial (50%). Exame oral obrigatório para notas superiores
a 17 valores e sempre que haja dúvidas.
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Evaluation by final exam (50%) and laboratory project (50%). Minimum grade in each component: 9.5 values. Oral examinations required for grades greater than 17 values and where there is doubt about student knowledge and skills.

"

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Notas de apoio à unidade curricular: Identificação de Sistemas, J. Sá da Costa, 2011, IST; System Identification: theory for the user, L. Ljung , 1999, 2nd edition, Prentice-Hall PTR

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

O ciclo privilegia metodologias ativas, onde a componente teórico/prática, experimental, trabalho de campo e de projeto assumem papel de relevo. Os métodos de ensino adotado são: estudo de casos e problemas complexos do contexto profissional; aprendizagem e resolução de problemas em grupo e trabalhar em equipa; debate orientado com troca de ideias fundamentadas, sob a orientação do docente, para chegar a conclusões concretas; trabalho prático procurando soluções para problemas práticos; realização de projetos; apresentação escrita e oral de relatórios seguida discussão e sustentação de argumentos; aulas de prática laboratorial sob orientação dos docentes; realização de trabalhos de campo: permitindo o planeamento e aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos nas UC; seminários: apresentações de temas por especialistas, seguidas de sessões de perguntas e respostas.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The cycle gives priviledge to active methodologies, where the theoretical/practical component, experimental, field work and Project take na importante role. The teaching methods adopted are: studies case and complex problems of professional context; learning and resolution of problems in group and work in team; oriented debate with exchange of ideas, under the professors' guidance, to achieve precise conclusions; practical work finding solutions to practical problems; accomplishment of projects; written and oral presentation of reports followed by discussion and support of arguments; lab classes under professors' guidance; field works enabling the planning and practical application of theoretical knowledge acquired in the curricular units, seminars: briefings on subjects by experts followed by sessions of questions and answers.

6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A AM possui um regulamento de ECTS aprovado e datado de 28Mar2008. O acompanhamento e adequação dos ECTS atribuídos às unidades curriculares é feito pela inquirição de alunos e docentes. Os relatórios dos docentes e os inquéritos aos alunos permitem aferir a carga de trabalho necessária para atingir os objetivos das UC e a adequação dos ECTS. São realizados inquéritos a alunos e docentes, em coordenação com a secção da qualidade da AM, sendo possível aferir se a carga horária de trabalho corresponde aos ECTS. A aferição, comparação e controlo das horas de trabalho necessárias a cada unidade curricular também é alvo de apreciação pelo corpo docente, nomeadamente com base do feedback de alunos e dos relatórios dos docentes.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

The AM possesses a ECTS regulation approved and dated 28Mar2008. The following and adjusting of ECTS attributed to curricular units is made by inquiry to students and professors. The reports of professors and the inquiries to students permit to assess the charge of work necessary to achieve the objectives of the curricular units and to adjust the ECTS. Inquiries are made to students and professors, in coordination with the AM quality section, being possible to assess if the charge of work corresponds to the ECTS. The assessment, comparison and control of the work hours necessary to each curricular unit is also appreciated by the professors board, notably based on the feedback of students and the reports of the professors.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

O comandante da AM, sob proposta do chefe de departamento em coordenação com o coordenador científico aprova as fichas das unidades curriculares. A RPC/DCE, verifica se os conteúdos programáticos são ministrados (controlo dos sumários e lecionação). A aprovação e revisão das FUC, garante que as metodologias de ensino e de avaliação são as mais adequadas para cada unidade curricular e para atingir os objetivos definidos e a aquisição das competências estabelecidas. Os inquéritos realizados junto de alunos e de docentes permitem verificar se as definições das fichas das unidades curriculares são cumpridas e por consequência se a avaliação da aprendizagem dos estudantes está em consonância com os objetivos delineados. O coordenador científico promove reuniões com alunos e docentes, onde o

funcionamento do ciclo é avaliado e onde são apresentadas críticas e propostas de melhoria consolidadas no seu relatório anual.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

he AM commander, under proposal of the scientific department head, in line with the scientific coordinator, approves the curricular units records (FUC). The RPC/DCE checks if the syllabus are given (summary and class control). The approval and revision of the FUC ensures that the teaching and assessment methodologies are the most adequate for each curricular unit and to achieve the objectives defined and the acquisition of the established competences. The inquiries carried out near students and professors permit to check if the definitions of the FUC are respected and consequently if the assessment of students' learning is in accordance with the objective fixed. The scientific coordinator promotes meetings with students and professors, where the functioning of the cycle is evaluated and where suggestions and propositions for improvement are presented and consolidated in the annual report.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

As unidades curriculares do plano de estudos requerem e promovem o trabalho de pesquisa, autónomo ou em grupos, estimulando deste modo o espírito de pesquisa e investigação de temas científicos.
A participação em seminários e palestras, promovidas tanto pelos docentes das unidades curriculares como pelos Departamentos, proporcionam aos alunos o contacto com temas e desenvolvimentos científicos. Além disso, os alunos são estimulados a integrar projetos de investigação e trabalhos em curso, na fase de elaboração dos seus projetos e das teses de mestrado (Dissertação).

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The curricular units of the studies plan require and promote the research work, autonomous or in group, thus stimulating the research spirit for scientific matters.
The participation in seminars and lectures, promoted by professors of the curricular units and by the Departments give to students the opportunity to get in contact with subjects and scientific developments. Besides, students are encouraged to integrate research projects and works, in the phase of elaboration of their projects and master thesis.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	3	2	2
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	1	0	2
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	2	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

O ciclo de estudos apresenta uma taxa de sucesso elevada nas áreas científicas que o compõem, não existindo nenhuma área com uma taxa de sucesso inferior a 95% no ano letivo transato. A área de educação e formação dominante do curso – Engenharia Mecânica – apresenta uma taxa de sucesso de 100%. Os valores mais baixos de sucesso correspondem à área de Comando e Estratégia Militar, com cerca de 95%, e de Organização, Tática e Logística, com cerca de 96%.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The studies cycle presents a high success rate in the scientific areas that constitute them. There is not any area with a success rate lower than 95% in the previous scholar year. Education and formation area dominant of the course – Mechanical Engineering – presents a success rate of 100%. The lowest values correspond to the areas of Command and Military Strategy, with approximately 95% and Organization, Tactics and Logistics with approximately 96%.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

O DCE/DE apoiado na Repartição de Administração Escolar (RAE), recolhe as classificações dos alunos por ciclos e áreas científicas, e elabora com os dados extraídos, um relatório de monitorização do sucesso escolar. O coordenador científico analisa os resultados com os docentes responsáveis pelas UC e, sempre que se justifica, elabora propostas para a melhoria do sucesso académico. Esta análise pode ainda produzir recomendações e alterações ao funcionamento das unidades curriculares que se refletirão nos conteúdos programáticos, estratégias pedagógicas, atividades letivas, metodologias e formas de avaliação e planeamento do trabalho autónomo dos alunos nas unidades curriculares.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The DCE/DE suuported by the Scholar Administration Section (Repartição de Administração Escolar (RAE), collects the students' marks by cycles and scientific areas and elaborates with the extracted data a report for monitoring scholar success. The scientific coordinator analyses the results with the professors responsible for the curricular units and, whenever adequate, elaborates proposals to improve the academic success. This analysis may also produce recommendations and modifications to the functioning of curricular units that will be reflected on the syllabus, teaching strategies, scholar activities, evaluation methodologies and planning of the autonomous work of the students in the curricular units.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

O Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (ID&I) da AM (CINAMIL) promove e coordena a investigação científica no Exército; cria espaços de diálogo e debate, organiza encontros, congressos, conferências, colóquios e seminários; Promove a colaboração e intercâmbio científico com investigadores e outras instituições universitárias, científicas, tecnológicas e empresariais; Fomenta a publicação e divulgação da investigação; Desenvolve e colabora na realização de estudos solicitados por outras entidades do Exército Português. Encontra-se registado, contudo não foi avaliado nem classificado pela FCT. As linhas orientadoras de investigação enquadram-se nas áreas da Segurança & Defesa, nomeadamente: estudo de crises e conflitos; gestão de crises; apoio à decisão e guerra da informação; ambiente operacional; lei, segurança e defesa; comando, liderança e fatores humanos; medicina operacional; tecnologias de suporte à segurança e defesa.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

Research, Development and Innovation Center (ID&I) of the AM (CINAMIL) promotes and coordinates scientific research in the Army; it creates space for dialogue & debate, organizes meetings, congresses, lectures, conferences & seminars; promotes cooperation and scientific exchange with researchers and other universities, as with other scientific, technological and business institutions; promotes the

publication and diffusion of research; develops and cooperates in studies requested by other entities of the Portuguese Army. Although duly registered, it has not been assessed or classified by the Foundation for Science & Technology. ID&I lines include areas of interest to Security & Defense, research, development and innovation of the Army, notably in Crisis and Conflict Study; Crisis Management; Decision Support and Information Warfare; Operational Environment; Law, Security & Defense; Command, Leadership & Human factors; Operational Medicine; Support technologies to Security & Defense.

7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.
http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/47af4a72-f228-94e0-aaac-5620c0e2d744
7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:
http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/47af4a72-f228-94e0-aaac-5620c0e2d744
7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Os projetos de ID&I do CINAMIL orientam a atividade de investigação para obter Capacidades de potencial duplo uso, logo de utilidade para as FAs e comunidade científica, tecnológica, industrial. Enquadrado pelo CINAMIL, o ciclo de estudos participa em projetos de ID&I, tendo como vetores principais: o projeto e fabrico de projéteis de artilharia para fins civis, em particular o combate a incêndios; o desenvolvimento e teste de painéis de proteção balística e respetiva integração em sistemas terrestres e aéreos; o desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão para comando e controlo, liderança, apoio à gestão de crises e cibersegurança; investigação em ciências fundamentais. Estes projetos envolvem docentes e discentes em parceria com outros centros de ID&I nacionais (destacando-se CINAV, IDMEC, INEGI, ADAI-CEIF, PIEP, MagIC da Nova IMS e UNIDEMI) e empresas da BTID (destacando-se HFA, X AERO SYSTEMS, GMV, CRITICAL Software, CRITICAL Materials e Administração do Porto de Sines).

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

CINAMIL RD&I projects orient the research activity to obtain Capacities with high potential of double use, therefore of interest for FAs, scientific, technological and industrial community and Society in general. In the context of CINAMIL, the study cycle is a partner in several RD&I projects, with main development vectors: the design and manufacture of artillery projectiles for civilian purposes, in particular firefighting; the development and testing of panels for ballistic protection and respective integration either in land and air systems; the development of decision support systems for command and control, leadership, crisis management and cyber security; fundamental sciences. These projects involve teachers and students in partnership with other centers RD&I (namely CINAV, IDMEC, INEGI, ADAI-CEIF, PIEP, MagIC da Nova IMS e UNIDEMI) and Portuguese companies from BTID (namely HFA, X AERO SYSTEMS, GMV, CRITICAL Software, CRITICAL Materials e Administração do Porto de Sines).

7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Projeto FIREND: projétil de artilharia para combate a incêndios. Financiamento de 900.000,00€ pela DGRDN/MDN, com 411.00,00€ para CINAMIL/AM.
Projeto THEMIS: disTributed Holistic Emergency Management Intelligent System. Financiamento de 423.007,00€ pela DGRDN/MDN, com 27.930,00€ para CINAMIL/AM.
Projeto ALIR_mcs: advanced Lightweight Impact Resistant Materials, Components and Structures. Financiamento de 900.000,00€ pela EDA, com 68.750,00€ para CINAMIL/AM.
Projeto X Aero Structures II: X Aero Structures II - Desenvolvimento de aero-estruturas de veículos aéreos não tripulados de aplicação civil. Financiamento global de 963.584,34€ pelo P2020 (08/SI/2015 - I&DT Empresarial - Copromoção), com 13.749,44€ para CINAMIL/AM.
Projeto BALSIM: Simulador balístico para artilharia. Financiamento global de 3.377,25€ do EME para CINAMIL/AM.
Projeto PT3P: Produção e Testes de Painéis de Proteção Balística. Financiamento global de 5.610,94€ do EME para CINAMIL/AM.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Project FIREND: artillery projectile for fire-fighting. Global budget of 900.000,00€ by DGRDN/MDN, with 411.00,00€ for CINAMIL/AM.
Projeto THEMIS: disTributed Holistic Emergency Management Intelligent System. Global budget of 423.007,00€ by DGRDN/MDN, with 27.930,00€ for CINAMIL/AM.
Projeto ALIR_mcs: advanced Lightweight Impact Resistant Materials, Components and Structures. Global budget of 900.000,00€ by EDA, with 68.750,00€ for CINAMIL/AM.
Projeto X Aero Structures II: X Aero Structures II - Development of aero-structures for unmanned aerial vehicles with civil application. Global budget of 963.584,34€ by P2020 (08/SI/2015 - I&DT Empresarial - Copromoção), with 13.749,44€ for CINAMIL/AM.
Projeto BALSIM: Artillery Ballistic Simulator. Global budget of 3.377,25€ by EME for CINAMIL/AM.

Projeto PT3P: Production and testing of ballistic protection panels. Global budget of 5.610,94€ by EME for CINAMIL/AM.

7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A monitorização da ID&I decorre nos centros de investigação em que os docentes estão inscritos. A avaliação a que os centros estão sujeitos obedece a requisitos mínimos para a permanência de investigadores de instituições exteriores. No CINAMIL a ID&I segue as Normas de Investigação e Desenvolvimento do Exército (NIDEx) contribuindo para a produção científica, formação metodológica dos discentes, qualificação do corpo docente, procura de novas soluções pedagógicas, melhoria do ensino e desenvolvimento de conhecimento em áreas de especial interesse para a segurança e defesa nacional, aumentando a sustentabilidade e valorização da AM, do Exército e da GNR. A atividade científica visa a permanente melhoria sendo monitorizada na quantidade, qualidade e internacionalização, dando a conhecer aos docentes, outros investigadores, contacto com novas realidades e abordagens, ter referências de qualidade e dos últimos desenvolvimentos nas áreas em que lecionam, perspetivando os seus objetivos.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

RD&I monitoring takes place is research centers in which professor are inserted. The assessment to which centers are submitted obeys to minimum requirements for the permanence of researchers of exterior institutions. In CINAMIL the RD&I follows the Research and Development Rules of the Army (NIDEX), contributing to the scientific production, methodological formation of professors , qualification of the professors board, searches for new pedagogical solutions, teaching improvement and development of knowledge in areas of particular interest to security and national defense, increasing sustainability and validation of the AM, Army and GNR. The scientific activity aims at the permanent improvement, monitoring quantity, quality and internationalization, giving knowledge to professors, other researchers, contact with new realities and approaches, having references of quality and of the last developments in the areas where they teach, giving perspective to their objectives.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

- Participação em conferências: "International Symposium on Stability, Vibrations and Control Systems", "European Conference on Cyber Warfare and Security", "IFAC world congress", simpósios do IFAC, "European Control Conference".
- Workshops: organização do "FIREND – projétil de combate a incêndios" na AM- Amadora; "SCRUMDAY Portugal – Agile in the Military and Law Enforcement" no IESM, "Project Management – an overview" no CEPOL Course 52/2015 "EU CSDP Police Command and Planning".
- Organização de conferências: "NATO CYBER DEFENCE SMART DEFENCE PROJECTS" - 9º SIMPÓSIO INTERNACIONAL "CIBERSEGURANÇA, CIBERDEFESA E A GESTÃO DE CRISES NO CIBER ESPAÇO", "International Conference on Difference & Differential Equations and Applications".
- Lançamento/atualização de Livros: "Introdução à Dinâmica Analítica", "Propagação e Radiação de Ondas Eletromagnéticas ", "Técnicas de Automação".
- Participação em eventos: Festival EME, Campeonatos Universitários.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

- Participation in conferences: "International Symposium on Stability, Vibrations and Control Systems", "European Conference on Cyber Warfare and Security", " IFAC world congress ", diverse IFAC symposiums, "European Control Conference".
- Workshops: Organization of "FIREND - firefighting projectile" in AM-Amadora; "Portugal SCRUMDAY - Agile in the Military and Law Enforcement" on IESM, "Project Management – an overview" in CEPOL Course 52/2015 "EU CSDP Police Command and Planning".
- Organization of conferences: "NATO CYBER DEFENCE SMART DEFENCE PROJECTS"-9th INTERNATIONAL SYMPOSIUM on "CYBER-SECURITY, CYBER DEFENCE and crisis management in CYBER space", "International Conference on Difference & Differential Equations and Applications".
- Books: "Introdução à Dinâmica Analítica", "Propagação e Radiação de Ondas Eletromagnéticas ", "Técnicas de Automação" (nova Ed).
- participation in events: Festival EME, Campeonatos Universitários.

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

O ciclo de estudos tem real impacto no desenvolvimento nacional, regional e local e no desenvolvimento da
cultura científica, uma vez que os jovens Oficiais de Material são percursores de futuros desenvolvimentos na área da em Engenharia Mecânica pelo prosseguimento das suas carreiras nas UU/EE/OO do Exército.
Por outro lado, o curso constitui, para os próprios, uma base essencial de realização pessoal e profissional assim como adequada inserção social.
Empenhamento social estreito ao nível regional com as autarquias, nomeadamente, com a da Amadora e a de Lisboa, onde se releva a organização da Exposição: "Portugal e a Grande Guerra" e o Festival "Todos".
Noutro âmbito destaca-se a cedência de instalações em geral da AM para filmagens (SP Televisão) e instalações desportivas a instituições locais.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The course has real impact on national, regional and local development and in the development of scientific culture, since junior Ordnance Officers are precursors of future developments in Mechanical Engineering by the continuation of their careers in the UU/EE/OO of the Portuguese Army.
On the other hand, the course is, for their own, an essential basis of personal and professional achievement and as well as appropriate social inclusion.
A Strait cooperation at regional level with the local authorities, in particular with the Amadora and Lisbon, where AM has active role in the Organization of the exhibitions, eg.: "Portugal e a Grande Guerra" and the Festival "Todos". In another context it is common for AM to share their facilities with the community.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

As informações divulgadas ao exterior sobre a AM e o ciclo de estudos são feitas prioritariamente através do sítio e ainda por outros meios:
- Painéis publicitários, outdoors, brochuras, panfletos e folhetos;
- Presença em "fora" de estudantes, na Futurália e Exponor;
- Outos sítios da internet;
Por outro lado, as Escolas Secundárias visitam a AM assim como equipas da AM deslocam-se às Escolas Secundárias para divulgação dos ciclos de estudos ministrados.
Existe, ainda, a Secção de Comunicação e Conteúdos Multimédia e Imagem Exterior que gere toda a imagem da AM e dos ciclos de estudos.
De referir que a Secção de Relações Internacionais gere os acordos bilaterais internacionais.

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

Information made available to the outside on the AM and the course of study are made primarily through the website and by other means:
- Billboards, outdoors, brochures, pamphlets and leaflets;
- Presence in "fora" students such as Futurália and Exponor;
- Other Internet sites;
On the other hand, the secondary schools visit the AM as well as AM teams moving up to secondary schools for dissemination of studies cycle.
There is also the Section of Communication and Multimedia for publicity of AM and its courses.
It should be noted that Section for International Relations manages the bilateral international agreements.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	3.6
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	7.1
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	9.6
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	19.2

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

1) Prestígio, história e imagem da AM
2) Objetivos do ciclo de estudos concorrente com a missão, visão, valores e objetivos da Instituição
3) Formação sólida em ciências básicas e de engenharia, organizada em tronco comum (4 anos) na AM, focado na aquisição de competências básicas e Formação Geral Militar, seguidos de 2 anos no IST, com uma oferta formativa de 3 áreas de especialização
4) Formação complementar que visa desenvolver competências nas áreas da liderança, comando e gestão de pessoal, e língua inglesa, facilitando o desempenho de funções e a integração em forças nacionais/multinacionais
5) Possibilidade de utilizar os meios do Exército para a preparação dos discentes
6) Infraestruturas e equipamentos de apoio (ensino, desporto e culturais) que fomentam o desenvolvimento intelectual, cultural e a prática desportiva, promovendo o espirito universitário
7) Seleção criteriosa dos discentes tendo em conta um perfil de ingresso consolidado que envolve requisitos de seleção académicos, médicos, físicos, psicotécnicos e de liderança
8) Integração dos discentes numa estrutura de acompanhamento permanente materializada pelo diretor de curso, seção de apoio psicopedagógico/GEPAQ e corpo de alunos em coordenação com a Direção de ensino
9) Taxa de retenção e desistência no ciclo de estudos sem expressão
10) Garantia de empregabilidade
11) O perfil diversificado dos docentes, civis e militares e a sua ligação com o meio profissional específica permite combinar diferentes competências académicas e profissionais
12) O rácio docente/discente é francamente favorável, o que promove um ensino focado no discente e permite um acompanhamento efetivo e próximo pelo docente
13) Existe uma politica de parcerias e cooperação com instituições nacionais: no ensino com o IST; na ID com estabelecimentos de ensino superior universitario e empresas civis
14) Existem relações privilegiadas com instituições congéneres internacionais (academias militares estrangeiras) e participação no programa ERASMUS+, que potenciam a troca de experiências e a transferência de conhecimentos
15) Existem recursos didáticos e científicos em número adequado para a boa leccionação dos ciclos de estudos, com acesso a plataformas de conhecimento online RCAAP e EBSCO
16) Existe um Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação da AM orientado para a produção científica e o desenvolvimento do conhecimento em áreas de particular interesse para a segurança e defesa nacional, bem como para aumentar a sustentabilidade e valorização da AM, do Exército e da GNR
17) Existem projetos de ID relacionados com o ciclo de estudos em número relevante
18) A generalidade das dissertações de mestrado é enquadrada por projetos de ID na área científica predominante
19) Classificação do repositório científico da AM como repositório cientifico autónomo (FCT) e classificação da revista científica da AM (PROELIUM) como publicação integrante do repositório de revistas científicas da FCT

8.1.1. Strengths

1) Prestige, image and history of Military Academy
2) Concurrence of study cycle objectives with mission, vision, values and goals of the Institution
3) Solid training in sciences and engineering, organised in terms of a common branch (4 years) at AM, along which the students acquire basic competencies and General Military Training, followed by 2 years at IST, with 3 specialization areas
4) Additional training that aims to develop soft skills, such as leadership, command, personnel management and English, therefore facilitating the exercise of functions and the integration in national/multinational forces
5) Possibility of using Military resources to support the scientific preparation of students
6) Infrastructures and equipment for education, physical training and cultural development, that enhances student development at intellectual, cultural and sport levels, therefore enforcing the University spirit
7) Selection of students through well consolidated processes, which involves a set of tests: medical , physical, psycho-technical and leadership
8) The integration process for new students is well consolidated and articulated between the Directing Board, the Student Body and GEPAQ
9) The course retention and withdrawal rates has no expression
10) Garanty of employability
11) The course teaching staff (both civilian amd military) presents relevant curriculum and experience, therefore combining wide academic and professional competencies
12) Favorable professor/student ratio, which promotes a teaching process focused on students and allows for effective monitoring and control by professors
13) There is a policy of partnerships and cooperation with national institutions: with IST for teaching tasks; with higher education institutions and civil companies for ID work
14) There are privileged relations with international counterparts (foreign military academies) and

participation in the ERASMUS+ program, which promotes the exchange of experience and knowledge
15) Didactic and scientific resources are adequate for the course lecturing; access to online research databases is available through RCAAP or EBSCO
16) There is a Research, Development and Innovation Center at AM that is oriented to scientific production and development in areas of interest to the national defense and security; theses activities promote the sustainability and value of AM, The Portuguese Army and the National Republican Guard
17) There are relevant R&D projects in the course main scientific area
18) Most of MSc students develop their thesis work framed by R&D projects
19) The AM's bibliographic collection was classified as an autonomous scientific repository by FCT; the AM journal PROELIUM was accepted to integrate the FCT collection of scientific journals

8.1.2. Pontos fracos

1) O número de docentes doutorados da AM e IUM que leccionam nos primeiros 4 anos do ciclo de estudos deve aumentar
2) Constata-se uma limitada estabilidade do corpo docente militar, o que decorre da sua condição, progressão e empenhamento; verifica-se um ainda reduzido número de especialistas militares a lecionar na áera cientifica predominante do ciclo de estudos
3) Reduzida mobilidade e internacionalização do corpo docente da AM para atualização e produção científica
4) Inexistência de um sistema integrado para gestão académica e apoio às atividades do ciclo de estudos
5) Alguns laboratório estão desatualizados, necessitando de equipamentos/materiais, para atualização/renovação e ou melhoria de capacidades; falta pessoal de apoio técnico-laboratorial qualificado, condicionando por vezes a realização da parte prática das UC
6) Os princípios militares que são inerentes à natureza da AM, onde os discentes são incentivados a um aproveitamento académico contínuo, resulta que, por vezes, o discente se foque mais em obter sucesso no processo de avaliação, do que em sedimentar o conhecimento
7) Verifica-se que os sistemas de informação e comunicação são insuficientes e estão ultrapassados para, adequadamente, apoiar docentes, alunos e serviços de apoio
8) Estão identificadas necessidades de maior coerência no alinhamento e precedências de algumas UC

8.1.2. Weaknesses

1) The number of professors with PhD from both AM and IUM that are lecturing to the first 4 years of the study cycle still needs to increase
2) A limited stability of military professors, which is a result of their condition and progression, is verified
3) Reduced mobility and internationalisation of teaching staff to promote the scientific actualization and production
4) Absence of an integrated system for academic management and support of study cycle activities
5) Some laboratory facilities are outdated, therefore requiring equipment/materials, for update/renewal and or improvement of capacities; lack of qualified laboratory staff
6) The military principles that are inherent to the nature of AM, where students are encouraged to have academic success, results that sometimes students focus more on the success of the evaluation process, than in maturing knowledge
7) The information and communication systems are outdated and are insuficient to provide suitable support for students, professors and other supporting staff
8) The alignment of some curricular units need to be revised in order to increase coherence within the study programme

8.1.3. Oportunidades

1) Promoção da frequência de doutoramentos por professores militares; reforço da partilha de docentes nos estabelecimentos do Instituto Universitário Militar; contratação de docentes com grau de doutor na área da Engenharia Mecânica Militar
2) Promover a certificação dos professores militares (sem o grau de doutor) como especialistas; assegurar tempos de colocação alargados para os oficiais que pretendam uma ligação à AM
3) Existência de protocolos de mobilidade com instituições internacionais congéneres (eg. programa ERASMUS+)
4) Adotar um sistema de informação para a gestão académica integrada, eventualmente no contexto do IUM, harmonizado em termos das funcionalidades e, simultaneamente, beneficiando de eventuais economias de escala
5) Utilizar o ciclo de financiamentos em curso para projetos de ID que, em parte, poderá ser direcionado para aquisição de equipamentos/materiais e atualizar/renovar/melhorar as capacidades dos laboratórios (físicos e computacionais)
6) Promover a realização de trabalho laboratorial nas UC, bem como a realização de projetos circum-escolares e multidisciplinares que promovam o desenvolvimento de competências na área científica mas fora do contexto das UC
7) Adquirir equipamento informático atualizado para o pessoal e equipar laboratórios; aumentar a disponibilidade de wifi em modo aberto nos campus da AM; aderir ao programa eduroam para a partilha segura do acesso à internet entre a comunidade de académicos e investigadores
8) Implementar ajustes à estrutura curricular do ciclo de estudos de modo a corrigir os problemas

identificados
9) Possibilidade de revisão futura da organização académica departamental, tendo em consideração a recente promulgação do DL 249/2015
10) Possibilidade de aprofundamento da revisão do ensino linguístico na AM, essencial ao desempenho das funções de Oficial do Exército e da GNR, tendo em consideração a revisão de 2013 e os resultados já identificados após a inserção, na mesma data, das provas de seleção linguística, visando a adaptação deste ensino às especificidades profissionais e a sua harmonização em todos os ciclos de estudos.

8.1.3. Opportunities

1) Promote the attendance of PhD degrees in Mechanical Engineering by military oficers; share professors among the IUM institutions; open positions for professors with PhD in Mechanical Engineering
2) Promote the certification of Military Expertise for Ordnance Officers; ensure minimum placement time of 5 years at AM for the military professors
3) Exhistence of mobility protocols with international counterparts (eg. ERASMUS+)
4) To adopt an information system for integrated academic management, eventually in the broader scope of IUM
5) Use the current cycle of finantial support for military R&D projects that, in part, may be targeted for acquisition of equipment/materials and update/renew/improve the capacities of laboratories (both computational and experimental)
6) Promote the completion of lab work as part of CU, and as well as autonomous multidisciplinary projects that promote the development of skills in scientific areas outside the context of CU
7) Purchase computer hardware for both staff and laboratories; increase the availability of open access wifi service in the AM campus; join the eduroam program for safe sharing of internet access between the community of academics and researchers
8) Implement adjustments to the curricular structure of the study cycle in order to correct identified problems
9) Future scientific department organization review, taking into account the new 249/2015 decree.
10) Language teaching enhanced review, considering skills required and previous reviews, but also the recent introduction of english selection criteria admission tests, aiming to adjust and harmonize the language curriculum to operational requirements.

8.1.4. Constrangimentos

1) As dificuldades de contratação de pessoal na atual conjuntura económico-financeira do país, que dificultam o alargamento dos quadros da função pública
2) Reduzido número de Oficiais qualificados do Quadro de Material para assegurar a renovação dos docentes militares na AM e as necessidades do Serviço
3) Reduzido quantitativo de professores doutorados e especialistas do quadro da AM na área científica predominante o que condiciona o acesso a programas de intercâmbio para visitas de longa duração
4) Esforço financeiro e resptivo impacto no orçamento anual da AM; necessidade de harmonizar requisitos com o IUM
5) A redução do financiamento público que dificulta a manutenção, a reparação e a aquisição de equipamentos, a renovação de espaços e a aquisição de consumíveis; dispersão das instalações da AM (Sede e Aquartelamento da Amadora) que obriga à dispersão de recursos humanos e materiais; peso da burocracia e dos processos de aquisição no Exército
6) A abrangência do ciclo de estudos, que pressupõem as vertentes técnica, militar, disciplinar e comportamental impede grandes aprofundamentos em algumas UC; sobrecarga dos discentes em empenhamentos e atividades circum-escolares nos primeiros 4 anos do ciclo de estudos que dificultam a implementação do modelo Bolonha
7) Esforço financeiro para suportar as atividades de renoção do parque informático; organização das redes informáticas da AM: rede militar, de acesso muito restrito; rede académica, de acesso mais facilitado, mas insuficiente para responder a algumas necessidades internas

8.1.4. Threats

1) Difficulties of hiring in the current national economic situation
2) Reduced number of qualified Ordnance Officers to ensure both the renewal of military professors and the needs of the service
3) Reduced number of professors that limits availability to access exchange programs for long-term visits
4) Financial effort and impact in the AM annual budget; need for harmonized functionalities and processes within IUM
5) The reduction of public funding that hinders the maintenance, repair and purchase of equipment, renovation of spaces and the procurement of consumables; dispersion of the AM facilities (Lisbon and Amadora) that requires the dispersion of human and material resources; weight of bureaucracy and procurement processes in the Army
6) The scope of the study cycle, which covers technical subjects, physical education, conduct and military discipline, deters great insights on some CU; overload of students in military commitments and extra-curricular activities in the first 4 years of the study cycle, which hamper the implementation of the Bologna model
7) Financial effort to support renewal of exhisting hardware and software; organization of computer

networks at AM, consisting of a military network (very restricted access) and an academic network (open but with insufficient coverage)

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

1) Aumentar número de docentes próprios e reduzir o número de docentes de convénio nos primeiros 4 anos do cilco de estudos, baseado em: apoiar a abertura de concursos para contratar um docente com doutoramento; incentivar o doutoramento de Oficiais; criar condições para os docentes da AM participarem na orientação destes doutoramentos; apoiar a iniciativa da AM para certificar como especialista Oficiais de Material com currículos relevantes; aumentar o número de docentes partilhados entre estabelecimentos do IUM
2) Sem prejuízo da autonomia técnico-científica do docente, promover o empenhamento de especialistas de Material (por exemplo propondo temas, a supervisão conjunta e/ou discussão de trabalhos); aumento do tempo de inamovibilidade dos docentes militares com doutoramento, promovendo períodos mínimos de colocação na AM maiores que 5 anos
3) Dar condições aos docentes para realizar sabáticas, ou visitas de curta duração (até 1 mês entre semestres letivos) a outras universidades nacionais/internacionais
4) Implementar um sistema de informação para gestão académica focado na automatização de processos e disponibilização da informação
5) Lançar um processo de adquisição de equipamentos/materiais e atualizar/renovar/melhorar as capacidades dos laboratórios (experimentais e computacionais) benefeciando do financiamneto decorrente de projetos de ID; aumentar o efetivo de pessoal de apoio técnico-laboratorial recorrendo à mobilidade nos quadros do Exército ou ao quadro de mobilidade da Função Publica
6) Incentivar o incremento de componente experimental nas UC que permita ilustrar os conceitos teóricos; disponibilizar um espaço físico partilhado, equipado com recursos computacionais e de apoio ao estudo, que permita o trabalho conjunto e a tutoria descendente dos discentes; selecionar as atividades circum-escolares em função da área científica do ciclo de estudos; promover e dar condições para equipas de discentes participarem em concursos, eg. em áreas que potenciem o uso racional dos recursos e eficiência energética, a robótica, etc, financiadas pelo orçamento da AM para as atividades circum-escolares, pelos projetos de ID em curso e por empresas civis
7) Adquirir e distribuir equipamento informático atualizado mediante as exigências de utilização; aumentar o número de pontos de acesso à rede wifi e assim melhorar a cobertura na AM; aderir à rede eduroam
8) Rever o plano de estudos em termos do alinhamento e precedências das UC que carecem de alteração
9) Rever a organização departamental em linha com o DL 249/2015.
10) Prever a revisão do ensino linguístico considerando a necessidade de adaptação e harmonização ao desempenho operacional.

9.1.1. Improvement measure

1) Increase the number of qualified professors for lecturing in the first 4 years, based on: incorporate another Ordnance Officer in AM to pursue PhD studies; support the initiative of granting specialist certifications to Ordnance Officers staff that possess relevant curricula; increase sharing of professors among IUM; hire (at least) one civilian professor with PhD
2) Without prejudice to professor autonomy, promote the commitment of specialist Officers from the Ordnance staff to AM teaching activities (eg. through proposing project themes and related supervision/discussion); increase the tenure for military professors with PhD, promoting irremovability time greater than 5 years
3) Provide conditions for professors to conduct sabbatical leave, or short-term visits (up to 1 month between semesters) to other national / international universities
4) Implement an information system for academic management focused on process automation and availability of information
5) Launch procurement processes for laboratory equipment and materials and upgrade/renovate/improve capacity (both experimental and computational) using financial support for R&D projects and the AM budget; provide laboratory support through technical personnel using mobility in the Army staff or in the pool of Civil Servants
6) Promote experimental labs in CU; provide a shared working room, enabling team work and mentoring by older cadets; select extra-curricular activities on the basis of the study cycle main scientific area; promote and give conditions for teams to participate in competitions, eg. in areas that enhance rational use of resources and energy efficiency, robotics, etc., these activities could be financed from the AM budget for extra-curricular activities, private support from companies and R&D projects
7) Purchase and distribute acording to work necessities updated computer equipment; increase number of acess points to improve the wifi network; join the eduroam network
8) Revise the study programme in accordance with alignment and precedence of CU in need of change

9) Review scientific department organization in line with 249/2015 decree.
10) Consider language teaching enhanced review, considering operational requirements and adjustment and harmonization needs.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Prioridade alta (tempo de implementação até 2 anos)
Acções de melhoria: 1), 2), 4), 8), 9)

Prioridade média (tempo de implementação até 3 anos):
Acções de melhoria: 3), 5), 6), 10)

Prioridade baixa (tempo de implementação até 5 anos):
Acções de melhoria: 7)

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High (implementation time up to 2 years)
Improvement measures: 1), 2), 4), 8).)9

Medium (implementation time up to 3 years)
Improvement measures: 3), 5), 6), 10)

Low (implementation time up to 5 years)
Improvement measures: 7)

9.1.3. Indicadores de implementação

1) Número de docentes próprios da AM e IUM-
2.1) Número de especialistas Oficiais de Material em colaboração com a AM
2.2) Definição de tempo de inamovibilidade dos docentes militares doutorados para 5 anos
3) Número de docentes em mobilidade e/ou em licença sabática
4) Disponibilidade do sistema de gestão académica
5) Disponibilidade de um laboratório atual para suportar as atividades de ensino e ID
6.1) Resultados Académicos e dos Inquéritos Semestrais da Qualidade
6.2) Disponibilidade de sala para trabalho autónomo pelos discentes
6.3) Uma equipa e financiamento para arrancar com 1 projeto no próximo ano letivo
7.1) Disponibilidade de computadores atualizados para docentes e não docentes
7.2) Cobertura integral das instalações da AM ligadas ao ensino e investigação
7.3) Acesso wifi via credenciais válidas na rede eduroam internacional
8) 10) Revisão do plano de estudos concluída para implementar no próximo ano letivo
9) Rever organização departamental até Abril 2016

9.1.3. Implementation indicators

1) Number of professors from AM and IUM lecturing to the first 4 years of the study cycle
2.1) Number of Officer experts from the Ordnance staff in collaboration with AM
3) Number of professors benefiting from short-term mobility or sabbatical leave
4) Availability of academic management system
5) Availability of a state of the art laboratory to support academic and R&D activities
"6.1) Academic results and semester quality surveys
6.2) Availability of open room for autonomous work by students
6.3) One team and finantial support to kick of a project next academic year"
"7.1) Availability of computers for both the academic and supporting staff
7.2) Availability of internet coverage in all facilities allocated to teaching and research
7.3) Access to wifi through eduroam accepted credentials"
8) 10) Study programme reviewed and completed to implement in the coming academic year
9) Review scientific department organization NLT April 2016

10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

A última reestruturação deste ciclo de estudos foi implementada a partir de 2013, sendo enquadrada pelo Despacho nº 12819/2013, do General CEME, de 05set2013, 2ª série DR N.º 194, de 08out2013.
1) No âmbito da análise SWOT e dos planos de melhoria das secções precedentes foi levantada a hipótese de se introduzirem pequenos ajustes ao plano de estudos, em particular o posicionamento das UC:
- "Sistemas Elétricos e Eletromecânicos" que deve suceder a "Eletromagnetismo", mas ambas UC funcionam no 2º Ano, 2º Semestre;
- "Mecânica dos Materiais" que deve suceder a "Mecânica Aplicada I" mas ambas UC funcionam no 3º Ano, 1º Semestre.
2) Tendo em conta a parceria com o IST, onde os discentes frequentam os 5º e 6º anos do ciclo de estudos, identificou-se a necessidade de alterar a denominação da UC "Materiais Compósitos" para a denominação "Materiais e Compósitos Laminados " que é usada no IST.
Estas alterações não têm impacto na estrutura curricular ou no corpo docente atual.

10.1.1. Synthesis of the intended changes
The last restructuring to the studies cycle was implemented in 2013, and was framed by "Despacho nº 12819/2013, do General CEME, de 05set2013, 2ª série DR N.º 194, de 08out2013".
1) considering the SWOT analysis and improvement plans of previous sections, the possibility of introducing small adjustments to the curriculum plan was raised, in particular the placement of CU:
- "Electrical and Electromechanical Systems" must succeed to "Electromagnetism", but both UC run in 2nd year / 2nd semester;
- "Mechanics of Materials" that must succeed to "Applied Mechanics I" but both UC run in 3rd year / 1st Semester
2) considering the partnership with the IST, where students attend the 5th and 6th years of the study cycle, it was identified the need to change the name of UC "Composite Materials" to "Materials and Composites Laminates", which is used in IST.
These amendments have no impact on either current study programme or teaching staff.

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

Mapa XI

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

10.1.2.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII - Tronco Comum - 2º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

10.2.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Tronco Comum

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd 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)
Matemática Computacional	N1	Semestral	112.5	45	4.5	Curricular
Desenho e Modelação Geométrica I	N1	Semestral	112.5	60	4.5	Curricular
Materiais em Engenharia	E2	Semestral	162.5	75	6.5	Curricular
Táctica Geral e Operações Militares II	M1	Semestral	100	45	4	Curricular
Mecânica Aplicada I	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Eletromagnetismo	N2	Semestral	100	45	4	Curricular
(6 Items)						

Mapa XII - Tronco Comum - 3º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

10.2.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Tronco Comum

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano / 1º Semestre

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)
Probabilidades e Estatística	N1	Semestral	150	75	6	Curricular
Mecânica dos Materiais	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Mecânica Aplicada II	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Fortificação de Campanha	M1	Semestral	75	30	3	Curricular
Desenho e Modelação Geométrica II	N1	Semestral	125	60	5	Curricular
Logística	M1	Semestral	100	45	4	Curricular

(6 Items)

Mapa XII - Tronco Comum - 3º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

10.2.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Tronco Comum

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano / 2º Semestre

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)
Sistemas Elétricos e Eletromecânicos	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Vibrações e Ruído	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Táctica do Serviço de Material	M1	Semestral	100	45	4	Curricular
Termodinâmica I	E2	Semestral	150	75	6	Curricular
Teoria Geral da Estratégia	M3	Semestral	100	45	4	Curricular
Segurança da Informação, dos Sistemas de Informação e Ciberdefesa	E3	Semestral	100	45	4	Curricular

(6 Items)

Mapa XII - Produção - 6º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia Mecânica Militar

10.2.1. Study programme:
Master in Military Mechanical Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Produção

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Production

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
6th 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)
Transformação de Polímeros e Fundição	TMGI	Semestral	168	63	6	Curricular
Otimização de Estruturas e Sistemas Mecânicos	MEC	Semestral	126	49	4.5	Opcional
Desenvolvimento de Produto e Empreendedorismo	PMME	Semestral	168	63	6	Opcional
Materiais e Compósitos Laminados	PMME	Semestral	168	63	6	Opcional
Micro Fabrico	TMGI	Semestral	126	49	4.5	Opcional
UC de Qualquer Área de Especialização		Semestral	168		6	Opcional
(6 Items)						

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
<sem resposta>

10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

10.3.4. Categoria:
<sem resposta>

10.3.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:
<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:
<no answer>

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
<no answer>

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
<sem resposta>