

ACEF/1314/09372 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade De Coimbra

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

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

A3. Ciclo de estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A3. Study programme:

Enviromental Engineering

A4. Grau:

Mestre

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

Despacho nº 21186-C/2007, Diário da República, 2ª série, nº 176, 12 de setembro de 2007

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A6. Main scientific area of the study programme:

Enviromental Engineering

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

850

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

851

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

<sem resposta>

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

300

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

10 SEMESTRES

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

10 SEMESTERS

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

40

A11. Condições de acesso e ingresso:

Candidatura normal (DGES):

*Conclusão do Ensino Secundário e aprovação nas Provas Específicas de Matemática A e Física-Química;
Candidaturas especiais online a número limitado de vagas para Mudança e Transferência de Curso,
Titulares de Curso Médio ou Superior, Maiores de 23 Anos.*

A11. Entry Requirements:

Normal application (DGES):

*Conclusion of Secondary (High) School and approval on the Specific National Exams of Mathematics (A)
and Physics-Chemistry;*

*Special online applications to a limited number of vacancies for Change or Transfer of Course, Holders of a
Middle- or Superior Degree, Older than 23 years.*

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

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

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 cycle (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):	Options/Branches/... (if applicable):
TERRITORIO E GESTAO DO AMBIENTE / Territory and Environmental Management	-
TECNOLOGIA E GESTAO DO AMBIENTE / Technology and Environmental Management	-

A13. Estrutura curricular

Mapa I - TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

A13.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A13.1. Study programme:

Environmental Engineering

A13.2. Grau:

Mestre

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

TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Biologia / Biology	B	24	0
Competências Transversais / Transversal Competences	CT	3	4.5
Desenho / Design	D	3	0
Economia / Economy	E	6	0
Física / Physics	F	12	0
Física Aplicada / Applied Physics	FA	12	0
Geociências / Geoscience	GC	6	0
Geofísica / Geophysics	GF	6	0
Geotecnia / Geotechnical	G	12	0
Gestão Ambiental / Environmental Management	GA	12	4.5
Hidráulica e Recursos Hídricos / Hydraulics, Water Resources	H	18	12
Informática / Informatics	I	4.5	0
Matemática / Mathematics	M	28.5	0
Matemática Aplicada / Applied Mathematics	MA	22.5	0
Química / Chemistry	Q	24	0
Química Aplicada / Applied Chemistry	QA	10.5	0
Sistemas de Informação Geográfica / Geographic information systems	SIG	4.5	0
Tecnologias do Ambiente / Environmental technology	TA	18	0
Tecnologias da Energia / Energy technologies	TE	6	6
Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação / Urbanism, Transports and Transportation Infrastructures	UTVC	6	6
Território e Gestão do Ambiente / Planning and environmental management	TerGA	28.5	0
(21 Items)		267	33

Mapa I - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE

A13.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A13.1. Study programme:

Environmental Engineering

A13.2. Grau:

Mestre

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

TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Technology and Environmental Management

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	Acronym	Mandatory ECTS	Optional ECTS*
Biologia / Biology	B	24	0
Competências Transversais / Transversal Competences	CT	3	4.5
Desenho / Design	D	3	0
Economia / Economy	E	6	0
Física / Physics	F	12	0
Física Aplicada / Applied Physics	FA	12	0
Geociências / Geoscience	GC	6	0
Geofísica / Geophysics	GF	6	0
Geotecnia / Geotechnical	G	12	0
Gestão Ambiental / Environmental Management	GA	12	11.5
Hidráulica e Recursos Hídricos / Hydraulics and Water Resources	H	18	0
Informática / Informatics	I	4.5	0
Matemática / Mathematics	M	28.5	0
Matemática Aplicada / Applied Mathematics	MA	22.5	0
Química / Chemistry	Q	24	0
Química Aplicada / Applied Chemistry	QA	10.5	0
Sistemas de Informação Geográfica / Geographic information systems	SIG	4.5	0
Tecnologias do Ambiente / Environmental technology	TA	18	11
Tecnologias da energia / Energy Technologies	TE	6	6
Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação / Urbanism, Transport and Transportation Infrastructures	UTVC	6	0
Tecnologia e Gestão do Ambiente / Planning and environmental management	TecGA	28.5	0
(21 Items)		267	33

A14. Plano de estudos

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 1/1

A14.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:

Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1/1

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)
Introdução à Engenharia do Ambiente / Introduction to Environmental Engineering	CT	Semestral	81	T-30; O-7,5	3	-
Análise Matemática I / Mathematical Analysis I	M	Semestral	202.5	T-45; TP-42,5	7.5	-
Química Geral / General Chemistry	Q	Semestral	162	T-45; TP-22,5	6	-
Informática / Informatics	I	Semestral	121.5	T-30; PL-22,5	4.5	-
Física Geral I / General Physics I	F	Semestral	162	T-45; TP-22,5	6	-
Desenho Técnico / Technical Drawing	D	Semestral	81	T-30; TP-7,5	3	-

(6 Items)

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 1/2

A14.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:

Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1/2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1/2

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 e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytical Geometry	M	Semestral	162	T-45; TP-22,5	6	-
Análise Matemática II / Mathematical Analysis II	M	Semestral	202.5	T-45; TP-42,5	7.5	-
Geologia Geral / General Geology	GC	Semestral	162	T-45; PL-18; TC-4,5	6	-
Cartografia e SIG / Cartography and GIS	SIG	Semestral	121.5	T-22,5; TL-30	4.5	-

(5 Items)**Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 2/1****A14.1. Ciclo de Estudos:***ENGENHARIA DO AMBIENTE***A14.1. Study programme:***Environmental Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2/1***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2/1***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Química Orgânica / Organic Chemistry	Q	Semestral	162	T-25;TP-7,5;PL-32,5;O-2,5	6	-
Análise Matemática III / Mathematical Analysis II	M	Semestral	202.5	T-45; TP-42,5	7.5	-
Métodos Numéricos / Numerical Methods	MA	Semestral	162	T-45; TP-22,5	6	-
Biologia / Biology	B	Semestral	162	T-22,5; TP-45	6	-
Química-Física / Physical Chemistry	QA	Semestral	121.5	T-40; TP-12,5	4.5	-

(5 Items)**Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 2/2****A14.1. Ciclo de Estudos:***ENGENHARIA DO AMBIENTE***A14.1. Study programme:***Environmental Engineering***A14.2. Grau:**

Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management

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

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

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 de Engenharia / Engineering systems	MA	Semestral	162	T-45;TP-22,5	6	-
Métodos Estatísticos / Statistical Methods	MA	Semestral	162	T-45;TP-22,5	6	-
Microbiologia / Microbiology	B	Semestral	162	T-30;TP-6,5; PL-15; TC-9; S-3; O-4	6	-
Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis	Q	Semestral	162	T-45;PL-22,5	6	-
Termodinâmica / Thermodynamics	FA	Semestral	162	T-30;TP-37,5	6	-

(5 Items)

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 3/1

A14.1. Ciclo de Estudos:
ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:
Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3/1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ecologia Geral / General Ecology	B	Semestral	162	T-32;TP-14;PL-11;OT-7;O-3,5	6	-
Mecânica dos Solos / Soil Mechanics	G	Semestral	162	T-45; TP-22,5	6	-
Mecânica dos Fluidos / Fluid Mechanics	H	Semestral	162	T-45;TP-20,5;PL-1;OT-1	6	-
Mudanças Globais e Climatologia / Global Changes and Climatology	GF	Semestral	162	T-45; PL-22,5	6	-
Planeamento Regional e Urbano / Regional and urban planning	UTVC	Semestral	162	T-45; TP-22,5	6	-

(5 Items)

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 3/2

A14.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:

Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3/2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3/2

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)
Ecologia Aplicada / Applied Ecology	B	Semestral	162	T = 26; PL = 30; TC = 5,5; OT = 3; O = 3 T = 30; TP	6	-

Análise de Riscos / Risk Analysis	MA	Semestral	121.5	= 22,5	4.5	-
Hidrologia e Recursos Hídricos	H	Semestral	162	T = 45; TP = 15; PL = 6; TC = 2,5	6	-
Fenómenos de Transferência / Transport Phenomena	Q	Semestral	162	T = 45; TP = 15; PL = 6; 7,5	6	-
Acústica Ambiental / Environmental Acoustics	FA	Semestral	162	T = 45; TP = 22,5	6	-
Competência Transversal I / Transversal Competences (Pode ser escolhida qualquer disciplina de 1,5 créditos leccionada na FCT, sujeita a aprovação pelo coordenador do MIEA / Any discipline taught at FCT with 1,5 credits can be chosen, if approved by MIEA coordinator)	CT	Semestral	40.5	T = 17,5	1.5	Opcional / Optional

(6 Items)

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 4/1

A14.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:

Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

4/1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

4/1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Sistemas de Abastecim. e Drenagem de Água / Water Supplying and Drainage Systems	H	Semestral	162	T = 45; TP = 22,5	6	-
Efluentes Gasosos e Qualidade do Ar / Gas Effluents and Air Quality	QA	Semestral	162	T = 38; TP = 18; PL = 11,5	6	-
Economia Ambiental / Environmental Economics	E	Semestral	162	T = 45; TP = 22,5	6	-
Tratamentos Físico-Químicos / Physical and Chemical Treatments	TA	Semestral	162	T = 38; TP = 18; PL = 11,5	6	-
Gestão Ambiental / Environmental						

(5 Items)

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 4/2**A14.1. Ciclo de Estudos:***ENGENHARIA DO AMBIENTE***A14.1. Study programme:***Environmental Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE; TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Technology and Environmental Management; Territory and Environmental Management***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4/2***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4/2***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)
Geotecnia Ambiental / Environmental Geotechnics	G	Semestral	162	T = 45; TP = 7,5; PL = 7,5; O = 7,5	6	-
Sistemas Energéticos / Energetic Systems	TE	Semestral	162	T = 45; TP = 22,5	6	-
Gestão e Tratamento de Resíduos / Waste Management and Treatment	TA	Semestral	162	T = 45; TP = 15; OT = 7,5	6	-
Tratamentos Biológicos / Biological Treatments	TA	Semestral	162	T = 45; TP = 15; PL = 7,5	6	-
Impactes Ambientais / Environmental Impacts	GA	Semestral	162	T = 45; TP = 12,5; OT = 10	6	-

(5 Items)

Mapa II - TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 5/1**A14.1. Ciclo de Estudos:***ENGENHARIA DO AMBIENTE***A14.1. Study programme:***Environmental Engineering*

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

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

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5/1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão da Água / Water Management	H	Semestral	162	T = 45; TP = 12,5; OT = 10	6	Opcional / Optional
Gestão de Energia em Edifícios / Energy Management in Buildings	TE	Semestral	162	T = 45; TP = 22,5	6	Opcional / Optional
Sistemas Fluviais e Costeiros /Fluvial and Coastal Systems	H	Semestral	162	T = 15; TP = 30; PL = 5; TC = 5; S = 5; OT = 7,5	6	Opcional / Optional
Transportes e Ambiente / Transports and Environment	UTVC	Semestral	162	T = 45; TP = 22,5	6	Opcional / Optional
Políticas de Desenvolvimento Sustentável / Sustainable Development Policies	GA	Semestral	121.5	T = 30; TP = 22,5	4.5	Opcional / Optional
Competência Transversal II / Transversal Competences II (Pode ser escolhida qualquer disciplina de 1,5 créditos leccionada na FCT, sujeita a aprovação pelo coordenador do MIEA / Any discipline taught at FCT with 1,5 credits can be chosen, if approved by MIEA coordinator)	CT	Semestral	40.5	T = 17,5	1.5	Opcional / Optional

(6 Items)

Mapa II - TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE - 5/2

A14.1. Ciclo de Estudos:
ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:
Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

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

TERRITÓRIO E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Territory and Environmental Management

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

5/2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

5/2

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)
Dissert. de Mestrado em Território e Gestão do Ambiente / Master Dissertation in Territory and Environmental Management	TerGA	Semestral	769.5	OT = 160	28.5	-
Competência Transversal III / Transversal Competences III (Pode ser escolhida qualquer disciplina de 1,5 créditos leccionada na FCT, sujeita a aprovação pelo coordenador do MIEA / Any discipline taught at FCT with 1,5 credits can be chosen, if approved by MIEA coordinator) (2 Items)	CT	Semestral	40.5	T=17,5	1.5	Opcional / Optional

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE - 5/1

A14.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:

Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Technology and Environmental Management

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

5/1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

5/1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Trabalho Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ecologia Industrial / Industrial Ecology	GA	Semestral	162	T=30; PL=30	6	Opcional / Optional
Gestão da Energia /Energy Management	TE	Semestral	162	T=30; TP=26; PL=4	6	Opcional / Optional
Energética do Meio Ambiente / Environmental Energetics	TA	Semestral	135	T=30; TP=15; PL=15	5	Opcional / Optional
Higiene e Segurança / Hygiene and Safety	GA	Semestral	148.5	T=45; TP=15	5.5	Opcional / Optional
Materiais e Reciclagem /Materials and Recycling	TA	Semestral	162	T=17,5; TP=8,5; PL=8,5; S=4,5; O=28,5	6	Opcional / Optional
Competência Transversal II / Transversal Competences II (Pode ser escolhida qualquer disciplina de 1,5 créditos leccionada na FCT, sujeita a aprovação pelo coordenador do MIEA / Any discipline taught at FCT with 1,5 credits can be chosen, if approved by MIEA coordinator)	CT	Semestral	40.5	T=17,5	1.5	Opcional / Optional

(6 Items)

Mapa II - TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE - 5/2

A14.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A14.1. Study programme:

Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE

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

Technology and Environmental Management

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

5/2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

5/2

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS	Observações / Observations
--	-----------------------------------	--------------------	--------------------------------	--------------------------------	------	----------------------------

	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Hours (4)	Observations (5)
Dissertação de Mestrado em Tecnologia e Gestão do Ambiente / Master Dissertation in Technology and Environmental Management	TecGA	Semestral	769.5	OT=160	28.5 -
Competência Transversal III /Transversal Competences III (Pode ser escolhida qualquer disciplina de 1,5 créditos leccionada na FCT, sujeita a aprovação pelo coordenador do MIEA / Any discipline taught at FCT with 1,5 credits can be chosen, if approved by MIEA coordinator)	CT	Semestral	40.5	T=17,5	1.5 Opcional / Optional

(2 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

n/a

A15.1. If other, specify:

n/a

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

José Alfeu Almeida de Sá Marques

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - n/a

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

n/a

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

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

<sem resposta>

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

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

O curso será ministrado fundamentalmente em instalações do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Rua Luís Reis Santos - Pólo II, 3030-788 COIMBRA, PORTUGAL, sendo algumas disciplinas leccionadas nos Departamentos de Engenharia Mecânica, de Ciências da Terra e Ciências da Vida.

The study programme will be lectures mainly in Civil Engineering Departement of the Faculty of Sciences and Technology of the University of Coimbra (FCTUC), Rua Luís Reis Santos - Pólo II, 3030-788 COIMBRA, PORTUGAL, yet some subjects will be taught at Mechanical Engineering, Earth Sciences and Life Sciences Departments.

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

[A19._Regulamento de cred de form. exp prof.pdf](#)

A20. Observações:

Não foi possível preencher o quadro 7.1.4, correspondente à empregabilidade, uma vez que os dados pretendidos não estão disponíveis de forma que se possa considerar certa. Os dados existentes, relativos a registos de desempregados inscritos nos Centros de Emprego, referem-se, na sua grande maioria, a cursos pré-Bolonha.

Nos campos 7.2.3 e 7.2.4 são contabilizadas as publicações, nos últimos cinco anos, dos docentes do DEC e as de todos os docentes do ciclo de estudos em análise (MIEA) que pertencem a outros departamentos

(Matemática, Física, Química, Engenharia Química, Engenharia Mecânica, Ciências da Vida e Ciências da Terra).

A20. Observations:

It was not possible to fill the frame 7.1.4 containing information on employability, since the required data are not available in a reliable form. Existing data were provided by the Job Centres but refer mostly to pre-Bologna courses.

In the fields 7.2.3 and 7.2.4, are the publications of teachers of the DCE, in the last five years, were accounted, and also those of all the teachers of the study cycle (MIEA), who belong to several departments (Mathematics, Physics, Chemistry, Chemistry Engineering, Mechanical Engineering, Life Sciences and Earth Sciences).

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O objetivo geral principal do ciclo de estudos é formar profissionais capazes de acompanhar e de intervir a nível da inovação científica e tecnológica no domínio da Engenharia do Ambiente, proporcionando aos estudantes uma formação sólida em áreas estruturantes, tais como a matemática, a física, a química, a biologia, para além das específicas ligadas ao planeamento, conceção, projeto, execução e gestão de todas as intervenções no território destinadas a preencher as necessidades da sociedade. Pretende-se, também, encorajar os estudantes a valorizar competências e atitudes pessoais necessárias ao exercício da profissão, nomeadamente o espírito científico e a criatividade, o sentido crítico e o de responsabilidade, o aprender autonomamente, a capacidade para interagir e trabalhar em grupo e em equipas interdisciplinares, a capacidade de auto adaptação, a capacidade de comunicação, a valorização do conhecimento, sempre sem perder nunca de vista a promoção do desenvolvimento sustentável.

1.1. study programme's generic objectives.

The general fundamental goal of the study cycle is to graduate skill professionals capable of following or contributing at the level of scientific and technological innovation in the domain of Environment Engineering, providing the students with a sound education and training in structuring areas such as mathematics, physics, chemical, biology, besides those specific related to planning, conception and design, execution and management of all types of territorial interventions aimed at fulfilling social needs. It is simultaneously intended to encourage the students to valorize the skills and personal attitudes required for the professional activity, namely scientific thinking and creativeness, criticism and sense of responsibility, the autonomous learning, for interacting and working in group and with multidisciplinary teams, for self-adaptation, communication, for self-demand, the valorizing of knowledge, always without ever losing sight of the promotion of sustainable development.

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

De acordo com os seus Estatutos, é missão essencial da Universidade de Coimbra (UC) contribuir para o desenvolvimento económico e social, para a defesa do ambiente, para a promoção da justiça social e da cidadania esclarecida e responsável e para a consolidação da soberania assente no conhecimento. O cumprimento desta missão é feito através da investigação, do ensino e da transferência de conhecimento, esta considerada na perspetiva da cultura e das artes, da prestação de serviços à comunidade e da inovação e de criação de empresas.

A nível do ensino, o grande objetivo da Universidade de Coimbra é reforçar a sua presença no espaço europeu, criando uma universidade centrada na qualidade do ensino, que possibilite uma formação integral dos estudantes e adequa as ofertas formativas às necessidades da envolvente, atraindo bons estudantes nacionais e estrangeiros. Para a prossecução deste objetivo, algumas das principais iniciativas definidas no Plano Estratégico 2011-2015 são: i) manter a diversidade da oferta formativa, sempre atendendo às necessidades presentes e futuras do mundo do trabalho e da sociedade; ii) promover um processo de formação dos estudantes que constitua, simultaneamente, uma base científica sólida para a prossecução dos estudos e uma oportunidade de desenvolvimento de competências de aplicação que respondam às

necessidades da sociedade; iii) promover o desenvolvimento global dos estudantes, acompanhando o crescimento académico com o desenvolvimento da vertente pessoal e cívica, levando à formação de indivíduos que possam ser parte integrante e ativa de uma sociedade dinâmica e em expansão. No que concerne à primeira iniciativa estratégica acima listada, é indiscutível que o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente é ainda, apesar da difícil conjuntura atual, um curso adequado às necessidades e expectativas do mercado de trabalho, tanto a nível nacional como, sobretudo, a nível internacional, pelo que é de todo o interesse da Universidade de Coimbra a sua manutenção no pacote das suas ofertas formativas. Em relação às restantes duas iniciativas estratégicas listadas, os objetivos gerais definidos para o ciclo dos estudos são, de todo, com elas coerentes. A formação de base tecnológica e científica que se pretende proporcionar no ciclo de estudos não perde de vista a dimensão humana da formação dos estudantes, visando criar não apenas técnicos e investigadores competentes, mas também cidadãos responsáveis e envolvidos com a Sociedade e o Meio. Só assim, aliás, o futuro profissional poderá “fazer” Engenharia, que, de acordo com a Ordem dos Engenheiros pressupõe “conceber, estudar, gerir ou controlar a concretização de um produto tecnicamente realizável, economicamente viável e socialmente útil utilizando os recursos disponíveis: materiais e fenómenos naturais”.

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

According to its statutes, the essential mission of the University of Coimbra (UC) is to contribute to economic and social development, to environmental protection, to the promotion of social justice and a responsible and conscious citizenship and to the consolidation of sovereignty based on knowledge. The fulfillment of this mission is achieved through research, teaching and knowledge transfer, the latter of which is considered from the points of view of culture and arts, service to the community, innovation and creation of spinoff companies. At the teaching level, the main objective of the University of Coimbra is to strengthen its presence in Europe, through a focus on the quality of teaching, which provides a complete education to the students, adapting the educative offers to the context needs and attracting the best national and foreign students. To achieve this objective, some of the main initiatives established in the Strategic Plan for 2011-2015 are: i) to maintain the diversity of the educational offer, taking into consideration the present and future needs of the labour market and of Society; ii) to promote an education process for students which may simultaneously constitute a sound scientific basis for further studies and an opportunity for the development of application skills that may respond to social needs; iii) to promote the global development of students, encouraging the development of the personal and civic dimensions in parallel with the academic skills, leading to the education and training of individuals who may be active members of a dynamic and progressive society. Concerning the first strategic initiative listed above, it is incontestable that the Integrated Master in Environment Engineering is still, in spite of the difficult present juncture, a course fitted to the needs and expectations of the labour market, both at national and mainly at international level. For that reason, it is of utmost relevance to the University of Coimbra that the course remains part of its educational offer. Regarding the two remaining strategic initiatives listed, the general objectives established for the study cycle are totally coherent with them. The scientifically and technologically based education provided by the study cycle does not exclude the human dimension, aiming at training not only skilled technicians and researchers, but also responsible citizens involved in the Society and the Environment. That is the way for future professionals to “practice” Engineering which, according to the Portuguese Engineering Association, consists in the “design, study, manage or monitor the production of a technically feasible, economically viable and socially useful good, using the available resources: materials and natural phenomena”.

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

Os objetivos são divulgados via NÓNIO, a plataforma informática online de gestão académica ao serviço dos docentes (infordocente) e dos estudantes (inforestudante), a qual ainda possibilita o acesso a uma outra grande quantidade de informação sobre o ciclo de estudos. Para o público em geral a informação está disponível na página web da Universidade de Coimbra, em <http://cursos.uc.pt> ou <http://www.uc.pt/fctuc/Ensino/cursos>. A promoção dos ciclos de estudos da responsabilidade da Unidade Orgânica – Faculdade de Ciências e Tecnologia - está a cargo do respetivo Gabinete de Divulgação da Oferta Educativa, que publica o guia “Descobrir e Estudar na FCTUC”.

O DEC, responsável pela coordenação e funcionamento deste curso, edita anualmente um Guia do Estudante, com informação relevante sobre o ciclo de estudos e destinado aos novos estudantes. Para estes, o DEC organiza, no início de cada ano letivo, uma sessão de receção, para divulgação dos principais objetivos e estratégias educativas.

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

The objectives of the study cycle are disseminated through NONIO, an academic management IT platform available for the teachers (infordocente) and for the students (inforestudante). For the public, this information is available on the web page of the University of Coimbra <http://cursos.uc.pt> or <http://www.uc.pt/fctuc/Ensino/cursos>.

The promotion of the study cycles under the responsibility of the Organic Unit - The Faculty of Sciences and

*Technology (FCTUC) - is managed by the Office for the Dissemination of the Educational Offer, which, among other provisions, publishes the guide “Discovering and Studying at FCTUC”.
The DCE, responsible for coordinating and implementing this course, annually publishes a Student Guide with information about the study cycle, directed to the new students. Each year, public reception sessions are organized for the new come students in which the educative strategies and objectives are presented as parts of the introduction to the Department and the Course.*

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

A criação de ciclos de estudos na UC envolve as Unidades Orgânicas (UO), os Centros de Serviços Comuns e Especializados, a Reitoria/Senado e o Conselho Geral, num processo concertado que tem início com uma proposta de oferta formativa (ou de revisão/atualização de oferta existente) e culmina com a sua submissão junto da A3ES para acreditação. Esta proposta pode emanar da Comissão Científica do Departamento (na qual tem também lugar a reflexão preliminar sobre o assunto e o acompanhamento do processo) ou de qualquer das instâncias hierárquicas superiores atrás mencionadas. A tramitação das alterações decorre de forma idêntica, devendo, após aprovadas, ser comunicadas à DGES e publicadas em DR.

A proposta anual de distribuição de serviço docente é também inicialmente avançada pelas Comissões Científicas departamentais, após auscultação das áreas científico-pedagógicas e tendo em conta as competências científicas dos docentes. A aprovação final compete ao Conselho Científico da Faculdade.

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 creation of a new study cycle at the UC involves the Organisational Unit (OU), the Central Services, the Rector/the Senate and the General Council, in a process that begins with a learning proposal (or review/update of an existing one) and which is concluded with the submission for accreditation at A3ES. This proposal may be drafted by the Departments Scientific Committees (where the preliminary discussion on the subject and the accompanying of the process takes place) or by any of the superior Faculty or University governing instances. The procedure for changes is identical, and once approved, the reviewed proposal must be sent to DGES and published in the national official journal.

The annual proposal for the allocation of academic service is also initially drafted by the Scientific Committees of the Departments, upon hearing the scientific-pedagogical areas and considering the scientific skills of the teachers. The final approval is made by the Scientific Council of the Faculty.

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

A participação ativa dos docentes e estudantes é assegurada pela aplicação regular de inquéritos pedagógicos e pela reflexão inerente ao processo de autoavaliação realizado por cada ciclo de estudos e pela UO. Para além dos dados quantitativos são também analisados comentários e sugestões de estudantes e docentes, integrando o processo de melhoria da UC.

A participação é ainda assegurada pelo facto de docentes e estudantes terem representação nos órgãos de governo da UC (Conselho Geral, Conselho de Gestão e Senado) e nos da UO (Assembleia da Faculdade, Conselho Pedagógico e - apenas os docentes - Conselho Científico). A nível departamental, os docentes estão representados na Comissão Científica, que define as linhas gerais de orientação de toda a atividade científica e pedagógica. Como órgão consultivo sobre as grandes linhas orientadoras, o plenário de docentes reúne duas vezes por ano, sendo numa das vezes alargado aos funcionários não docentes e a representantes dos estudantes.

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

The active participation of teachers and students is ensured by use of regular educational surveys. The results are subject to analysis and discussion in order to develop the self-evaluation of the study cycle and OUs' reports. In addition to quantitative data, comments and suggestions of students and teachers are also integrated in the UC improvement process. Students and teachers are also represented in the UC's governing bodies, namely the General Council, Management Council and Senate, and in the Faculty bodies, namely the

Faculty Assembly, the Pedagogic Council and the Scientific Council (the latter for teachers only). At the department level, the students elect a representative as interlocutor with the Course Coordinator. Two plenary meetings of all PhD teachers are held annually, one of which is extended to staff and representatives of students. In the beginning of each school year, the Coordinator and the teachers get together in meetings.

2.2. Garantia da Qualidade

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

No âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade da Faculdade é ao Coordenador do Curso que compete zelar pela qualidade. No cumprimento da missão, reúne com os docentes para efeitos de coordenação de regras de funcionamento, datas de avaliação e volume de trabalho solicitado aos estudantes e verifica o cumprimento das normas aplicáveis. Um elemento eleito pelos estudantes constitui o seu interlocutor nas matérias para estes relevantes.

Conforme procedimentos estabelecidos na UC, a autoavaliação do ciclo de estudos é realizada no final de cada ano letivo com a intervenção das diferentes partes interessadas sendo o relatório final da responsabilidade do Coordenador do Curso. Consiste numa análise SWOT, integrando informação referente a vários aspetos, nomeadamente, acesso, sucesso escolar, empregabilidade e informação proveniente dos inquéritos pedagógicos. Face a esta análise, são definidas anualmente as ações de melhoria a implementar no curso, cuja execução é avaliada no ano seguinte.

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

Within the scope of the Quality Management System of the Faculty, the Course Coordinator is in charge of the quality issues. In fulfillment of that mission, he/she meets with the teachers for coordination of the existing rules, dates of evaluations and amount of work required from the students and monitors the compliance with the applicable rules. There is a student representative who works as an interlocutor in subjects relevant to students.

According to the established procedures, the self-evaluation of the study cycle is done at the end of each school year with the participation of different stakeholders. The coordinator/director of the study cycle is responsible for writing the final report. The self-evaluation process consists of a SWOT analysis, including information regarding aspects as access, academic success, employability, and information from the educational surveys. Upon this analysis, improvement actions are set on an annual basis and evaluated in the following year.

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

Equipa reitoral, em articulação com a Divisão de Avaliação e Melhoria Contínua, cuja missão é promover e dinamizar o Sistema de Gestão, a Avaliação e os projetos de Inovação Organizacional que contribuam para a melhoria dos serviços prestados e o desenvolvimento estratégico de toda a Universidade de Coimbra.

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

Rector team and Evaluation and Improvement Unit, whose mission is to promote and dinamize the Management System, the Assessment and the projects of Organizational Innovation that may contribute to enhance the quality of the services and the strategic development of the whole University of Coimbra.

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

Existe na Universidade de Coimbra um sistema de informação através do qual é assegurada a produção automática de indicadores referentes às unidades curriculares do curso (p.e. sucesso escolar) e aos inquéritos pedagógicos. A informação proveniente destas e de outras fontes é analisada pelo Coordenador do Curso que, como se referiu no campo anterior, deverá acompanhar o funcionamento do ciclo de estudos e zelar pela sua qualidade (p.e. adequada articulação entre unidades curriculares, esforço esperado e concretizado pelos estudantes, distribuição das datas de avaliação e volume de trabalho) em ligação com os docentes do ciclo de estudos, diretores de departamento e UO.

No final do ano a informação é coligida e analisada para efeitos de autoavaliação do ciclo de estudos.

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

The information system generates indicators regarding course units (e.g. academic success) and educational surveys. This information and the data from other sources are analyzed by the coordinator / director of the study cycle who will oversee its functioning (e.g. adequate articulation between course units, effort expected and achieved by students, distribution of assessment dates and workload) in collaboration with the teachers of the study cycle, department directors and the OU director. At the end of the year the information is collected and analyzed for the purpose of self-evaluation of the

study cycle.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<http://www.uc.pt/damc/manual>

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

Os resultados das avaliações do ciclo de estudos são discutidos com as diferentes partes interessadas no âmbito da elaboração do relatório de autoavaliação da responsabilidade do Coordenador do Curso. Estes resultados e as propostas das ações de melhoria decorrentes da sua análise, bem como os dos restantes ciclos de estudos e da Unidade Orgânica no seu todo, são também discutidos numa sessão anual que envolve toda a comunidade académica.

Refira-se, ainda, que, com frequência e na sequência de dados sobre o fraco desempenho dos estudantes em algumas das unidades curriculares do ciclo de estudos, a coordenação de curso, a direção do departamento e os docentes responsáveis por essas unidades refletem sobre o assunto, tentando em conjunto encontrar novas fórmulas de atuação. É o que acontece atualmente com a discussão iniciada sobre o funcionamento das disciplinas do 1/2º anos curriculares da responsabilidade dos departamentos de Matemática, Física, Química, Ciências da Vida e da Terra.

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

The evaluation results of the study cycle are discussed with the different stakeholders who contribute to the self-evaluation report elaboration under the responsibility of the Course Coordinator. These results and the proposals for improvement actions resulting from its analysis, as well as those of other study cycles and of the Organic Unit as a whole, are also discussed at the annual meeting involving the entire academic community. It must be mentioned that, frequently and following information of weak academic performance of the students in some curricular units of the study cycle, the course coordination, the head of the department and the teachers responsible for those units reflect on the subject and try to prescribe corrective provisions. This is happening now with the curricular units of the 1/2st term under the responsibility of the Mathematics, Physics, Chemistry, Life and Earth Sciences Departments.

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

Uma vez que o curso teve início em 2002, não foi objecto da avaliação pela Ordem dos Engenheiros pois em 2007, na sequência da transição da antiga licenciatura em Engenharia do Ambiente para o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, segundo o formato de Bolonha, ainda não tinha 5 anos e não houve outro processo de avaliação/acreditação externa.

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

Since the course began in 2002, in 2007 was not in condition to be submitted to evaluation/accreditation process by Institution of Engineers, because it still had not 5 years, at the moment of transition from the old degree in Environmental Engineering to MSc in Environmental Engineering in the format of Bologna.

Since the course began in 2002, was not the subject of review by the Engineers since 2007, following the transition from the old degree in Environmental Engineering to MSc in Environmental Engineering in the format of Bologna still had not 5 years and there was no assessment procedure / external accreditation.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Área total afecta à Informática / Total area assigned to informatics	184
Área total afecta aos Laboratórios / Total area affected to laboratories	3510
Área total afecta à Biblioteca / Total area assigned to the library	540
Área total afecta a Espaços de Estudo para alunos / Total area affected to spaces for students to study	670
Área total afecta a Anfiteatros / Total area affected to amphitheatres	830
Área total afecta a Salas de Aulas Práticas / Total area affected to practices classroom	796
Laboratório de Mecânica de Pavimentos e Planeamento e Transportes / Laboratory of Urbanism, Transports and Roads	150
Laboratório de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente / Laboratory of Hydraulics, Water Resources and Environment	1280
Laboratório de Geotecnia / Laboratory of Geotechnics	800
Laboratório de Ensaio de Materiais e Estruturas / Laboratory of Materials and Structures	1280

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Computadores e Servidores / Computers and servers	262
Equipamentos e/ou Instalações Laboratoriais (dos mais diversos tipos) em número superior a / Equipment and laboratory facilities (of all kinds) in number greater than	4
Equipamentos de projecção digital (DataShow) / Digital projection devices (DataShow)	35
Pontos de acesso a Internet / Internet access points	525
Pontos de acesso da rede de Internet sem fios / Access points of the Internet wireless network	14

3.2 Parcerias

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

Convénios ERASMUS com 21 escolas universitárias de 12 países europeus.

Acordos bilaterais (ao nível da UC) de intercâmbio com 88 escolas e universidades brasileiras.

Intercâmbio com 14 universidades dos EUA via rede Utrecht/Programa MAUI.

Intercâmbio com 7 universidades australianas via rede Utrecht/Programa AEN.

Convénios bilaterais (ao nível da UC) com outras 22 escolas e universidades de 17 países de todo o mundo.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

ERASMUS agreements with 21 universities from 12 European countries.

Bilateral interchange agreements (at the UC level) with 88 Brazilian schools and universities.

Interchange agreement with 14 USA universities through the Utrecht network / MAUI program (UC level).

Interchange agreement with 7 Australian universities through the Utrecht network / AEN program (at the UC level).

Bilateral interchange agreements (at the UC level) with other 22 schools and universities from 17 countries around the world.

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

Convênio "Almeida Garrett", com 14 instituições públicas de ensino superior nacionais, que permite que os estudantes efetuem um período de estudos de um ou dois semestres numa outra instituição.

Muitos docentes, para além do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, estão envolvidos na lecionação de

unidades curriculares e na organização de outros ciclos de estudos da responsabilidade do DEC, de outros departamentos da Faculdade ou até de outras escolas. São os casos dos: Mestrado Integrado em Engenharia Civil (DEC), Mestrado Integrado em Arquitetura (DARQ-FCTUC), Mestrado em Conservação e Restauro (FCTUC), Programa Doutoral em Engenharia Civil (DEC), Programa Doutoral em Engenharia do Ambiente (DEC), Mestrado (DEC, Erasmus-Mundus) e Doutoramento (DEC) em Construção Metálica e Mista, Mestrado em Segurança contra Incêndios em Edifícios (DEC), Doutoramento em Engenharia de Segurança ao Incêndio (DEC), Programa Doutoral em Sistemas de Transportes, (UC-IST-UP, Programa MIT-Portugal).

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

The "Almeida Garret" agreement, with other 14 national public higher education institutions, supports the interchange of students of these institutions for a period of one or two semesters.

Besides the Integrated Master in Environmental Engineering, many teachers are involved in teaching curricular units

or even in organizing other study cycles under the responsibility of the DEC, of other departments of the Faculty or even of other schools. That is the case with: Integrated Master in Civil Engineering (DEC), Integrated Master in Architecture (FCTUC), Master ins Conservation and Repair (FCTUC), Doctoral Program in Civil Engineering (DEC), Doctoral Program in Environmental Engineering (DEC), Master (DEC-FCTUC, Erasmus-Mundus) and Doctoral Program (DEC-FCTUC) in Steel and Composite Construction, Master in Safety against Fire in Buildings (DEC), doctoral Program in Fire Safety Engineering (DEC), Doctoral Program in Transportation Systems (UC-IST-UP, MIT-Portugal Program).

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

É à Divisão de Relações Internacionais (DRI) da Universidade de Coimbra que compete promover a mobilidade de estudantes e de pessoal docente. A nível dos estudantes, essa mobilidade é assegurada no âmbito de um pacote de Programas de Mobilidade de Estudantes (PME), que preveem tanto o envio (outgoing) como a receção de estudantes (incoming) por períodos pré-definidos, e pela celebração de acordos bilaterais com instituições de referência, muitos deles promovidos por docentes do DEC e formalmente estabelecidos pela DRI sob proposta do Coordenador de Mobilidade departamental. Estes acordos permitem alargar o intercâmbio a docentes, nomeadamente para efeitos de participação em seminários, workshops, cooperação científica e outras atividades pedagógicas e de investigação. Aos estudantes em intercâmbio, os créditos obtidos na instituição de acolhimento são mutuamente reconhecidos, mediante o estabelecimento de um plano de estudos devidamente aceite e aprovado pelas duas instituições.

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

The mobility of students and academic staff is under the responsibility of the International Relations Unit (DRI). At the students' level, that mobility is ensured through a number of Mobility Programs for Students (PME), where temporary vacancies are provided for both incoming and outgoing students and through bi-lateral agreements with reference institutions, many of which established by DEC teachers and formally established by DRI under proposal of the Mobility Coordinator of the department. These agreements may be extended to teachers, namely for the sake of participation in seminars, workshops, scientific cooperation and other pedagogical and research activities. The credits completed by the interchange students in the host institution are mutually acknowledged, through the establishment of a study plan previously accepted and approved by the two institutions.

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

Em complemento às iniciativas de relacionamento com empresas e outras entidades externas, a UC, através da DITS e da DPIP, desenvolve um conjunto de iniciativas e atividades visando a:

- a) Identificação de oportunidades de desenvolvimento de projetos com benefícios mútuos;*
- b) Identificação de resultados de investigação com potencial comercial;*
- c) Promoção do empreendedorismo e da empregabilidade, com o envolvimento direto em conferências, cursos de empreendedorismo, práticas de desenvolvimento das Soft skills, concursos de ideias e planos de negócio, financiamento de start-ups e spin-offs universitárias;*
- d) Promoção da primeira experiência em contexto de trabalho através do programa de estágios não curriculares, elemento importante na formação académica dos estudantes e uma oportunidade do tecido empresarial avaliar a qualidade da formação da UC;*
- e) Organização de sessões de recrutamento e pré-seleção de estudantes finalistas.*

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

To promote the relationship with companies and other external institutions, the university, through DITS and DPIP, develops a wide range of initiatives in order to develop the following activities:

- a) Identify opportunities to develop projects with mutual benefits;*
- b) Identify research outcomes with a commercial potential;*
- c) Promote entrepreneurship and employability including direct participation in conferences, entrepreneurship courses, practices of Soft Skills, competitions for new ideas and business plans, provision of funding for university start-ups and spin-offs;*
- d) Promote first work experience through non-curricular short-term internship programmes, regarded as significant for the academic students' education and as an opportunity for business companies to closely assess the quality of the education and training provided at the UC;*
- e) Promote recruitment and pre-selection sessions of graduate students.*

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Emília da Conceição Pedrosa Duarte

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

Emília da Conceição Pedrosa Duarte

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Adélio Manuel Rodrigues Gaspar

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

Adélio Manuel Rodrigues Gaspar

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 de Aguiar Castilho Ramos Lopes

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

Ana Maria de Aguiar Castilho Ramos Lopes

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Alberto Santos Correia

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

António Alberto Santos Correia

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Gameiro Lopes

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

António Manuel Gameiro Lopes

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Santos Carriço Portugal

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

António Manuel Santos Carriço Portugal

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Veríssimo Pires

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

António Manuel Veríssimo Pires

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

Universidade de Coimbra

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

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Rui de Almeida Figueiredo

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

António Rui de Almeida Figueiredo

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Armando Jorge Amaral Matias Cristóvão

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

Armando Jorge Amaral Matias Cristóvão

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Alberto da Silva Rebelo

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

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Alberto de Carvalho Duarte Gamas

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

Carlos Alberto de Carvalho Duarte Gamas

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto

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

Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Dina Maria Bairrada Murtinho

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

Dina Maria Bairrada Murtinho

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Fausto Miguel Cereja Seixas Freire

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

Fausto Miguel Cereja Seixas Freire

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Fernando Antunes Gaspar Pita

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

Fernando Antunes Gaspar Pita

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

Universidade de Coimbra

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

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 - Fernando Jorge Rama Seabra Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Jorge Rama Seabra Santos

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

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

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 - Fernando José Telmo Dias Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando José Telmo Dias Pereira

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

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

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 - Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares

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

Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares

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

Universidade de Coimbra / University of Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia / Faculty of Sciences and Technology

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 - Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia

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

Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Hermínio José Cipriano de Sousa

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

Hermínio José Cipriano de Sousa

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Isabel Maria Almeida Fonseca

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

Isabel Maria Almeida Fonseca

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Joana Margarida Mavigné de Andrade Alves de Sousa Nunes da Costa

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

Joana Margarida Mavigné de Andrade Alves de Sousa Nunes da Costa

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Luís Mendes Pedroso de Lima

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

João Luís Mendes Pedroso de Lima

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Sérgio Seixas de Melo

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

João Sérgio Seixas de Melo

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Campos da Silva André

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

Jorge Campos da Silva André

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Alfeu Almeida de Sá Marques

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

José Alfeu Almeida de Sá Marques

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Carlos Duarte Grazina

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

José Carlos Duarte Grazina

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Carlos Miranda Góis

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

José Carlos Miranda Góis

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Baranda Moreira da Silva Ribeiro

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

José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Manuel de Eça Guimarães de Abreu

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

José Manuel de Eça Guimarães de Abreu

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Matos Caridade da Costa

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

José Matos Caridade da Costa

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Paulo Pereira de Gouveia Lopes de Almeida

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

José Paulo Pereira de Gouveia Lopes de Almeida

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Julieta Maria Pires António

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

Julieta Maria Pires António

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Licínio Manuel Gando de Azevedo Ferreira

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

Licínio Manuel Gando de Azevedo Ferreira

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Manuel Augusto Simões Graça

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

Manuel Augusto Simões Graça

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Benilde Faria de Oliveira e Costa

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

Maria Benilde Faria de Oliveira e Costa

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Maria Isabel Mendes Leal Pereira Pedroso de Lima

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

Maria Isabel Mendes Leal Pereira Pedroso de Lima

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

Universidade de Coimbra / University of Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia / Faculty of Sciences and Technology

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 - Maria Isabel Moita Pinto

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

Maria Isabel Moita Pinto

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Maria José Barata Marques de Almeida

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

Maria José Barata Marques de Almeida

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Rita Lacerda Morgado Fernandes de Carvalho Mesquita David

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

Maria Rita Lacerda Morgado Fernandes de Carvalho Mesquita David

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Maria Teresa Freire Vieira

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

Maria Teresa Freire Vieira

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Natália Isabel Quadros Bebiano Pinheiro da Providência e Costa

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

Natália Isabel Quadros Bebiano Pinheiro da Providência e Costa

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Nuno Albino Vieira Simões

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

Nuno Albino Vieira Simões

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Eduardo da Cruz Simões

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

Nuno Eduardo da Cruz Simões

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Oxana Anatolievna Tchepel

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

Oxana Anatolievna Tchepel

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Miguel Cunha Matos Lopes Pinto

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

Paulo Miguel Cunha Matos Lopes Pinto

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Alexandre Henriques Dias Morgado Dinis

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

Pedro Alexandre Henriques Dias Morgado Dinis

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Gomes Cabral Santarém Andrade

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

Pedro Gomes Cabral Santarém Andrade

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Manuel Pinheiro Veloso Lopes Tavares

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

Pedro Manuel Pinheiro Veloso Lopes Tavares

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Ângelo Cortês Gueifão dos Santos

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

Miguel Ângelo Cortês Gueifão dos Santos

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

Universidade de Coimbra / University of Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia / Faculty of Sciences and Technology

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 - Ricardo António Lopes Mendes

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

Ricardo António Lopes Mendes

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Ricardo Joel Teixeira Costa

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

Ricardo Joel Teixeira Costa

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 de Albuquerque Carvalho

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

Rui de Albuquerque Carvalho

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Pontes Meireles Ferreira de Brito

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

Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca

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

Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Martins de Azevedo

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

José Manuel Martins de Azevedo

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Vítor da Fonseca Pinto Duarte

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

Luís Vítor da Fonseca Pinto Duarte

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Amílcar José Pinto Lopes Branquinho

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

Amílcar José Pinto Lopes Branquinho

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 De Nicola

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

António De Nicola

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

Universidade de Coimbra / University of Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia / Faculty of Science and Technology

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 - Margarida Maria João de Quina

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

Margarida Maria João de Quina

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 - Maria da Conceição Morais de Oliveira Cunha

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

Maria da Conceição Morais de Oliveira Cunha

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Jorge Tavares Ferreira

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

Paulo Jorge Tavares Ferreira

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e Tecnologia

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 Carlos dos Santos Alves Vieira

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

João Carlos dos Santos Alves Vieira

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

Universidade de Coimbra

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

Faculdade de Ciências e tecnologia

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](#)

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

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Emília da Conceição Pedrosa Duarte	Doutor	Bioquímica / Biochemistry	100	Ficha submetida
Adélio Manuel Rodrigues Gaspar	Doutor	Engenharia Mecânica/Mechanical Engineering	100	Ficha submetida
Ana Maria de Aguiar Castilho Ramos Lopes	Doutor	Engenharia Geológica - Hidrogeologia e Recursos Hídricos / Geological Engineering - Hydrogeology and water resources	100	Ficha submetida
António Alberto Santos Correia	Doutor	Engenharia Civil - Especialidade em Geotecnia e Fundações / Civil Engineering - specialty of Geotechnics and Foundations	100	Ficha submetida
António Manuel Gameiro Lopes	Doutor	Engenharia Mecânica - Aerodinâmica	100	Ficha submetida
António Manuel Santos Carriço Portugal	Doutor	Biologia (Biologia Molecular) / Biology (Molecular Biology)	100	Ficha submetida
António Manuel Veríssimo Pires	Doutor	Biologia, especialidade de Microbiologia / Biology - Microbiology	100	Ficha submetida
António Rui de Almeida Figueiredo	Doutor	Transmissão de Calor	100	Ficha submetida
Armando Jorge Amaral Matias Cristóvão	Doutor	Biologia Celular / Cell Biology	100	Ficha submetida
Carlos Alberto da Silva Rebelo	Doutor	Engenharia Civil/Civil Engineering	100	Ficha submetida
Carlos Alberto de Carvalho Duarte Gamas	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto	Doutor	Ecologia /Ecology	100	Ficha submetida
Dina Maria Bairrada Murtinho	Doutor	Síntese Orgânica/Organic Synthesis	100	Ficha submetida
Fausto Miguel Cereja Seixas Freire	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Fernando Antunes Gaspar Pita	Doutor	Engenharia de Minas - Tratamento de Minérios/ Mining Engineering - Mineral processing	100	Ficha submetida
Fernando Jorge Rama Seabra Santos	Doutor	Hidráulica	100	Ficha submetida
Fernando José Telmo Dias Pereira	Doutor	Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares	Doutor	Física Tecnológica/Technological Physics	100	Ficha submetida
Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia	Doutor	Transportes	100	Ficha submetida

Herminio José Cipriano de Sousa	Doutor	Química, especialidade de Química-Física	100	Ficha submetida
Isabel Maria Almeida Fonseca	Doutor	Termodinâmica Aplicada	100	Ficha submetida
Joana Margarida Mavigné de Andrade Alves de Sousa Nunes da Costa	Doutor	Matemática/Mathematics	100	Ficha submetida
João Luís Mendes Pedroso de Lima	Doutor	Environmental Sciences	100	Ficha submetida
João Sérgio Seixas de Melo	Doutor	Química/Chemistry	100	Ficha submetida
Jorge Campos da Silva André	Doutor	Engenharia Mecânica - Aerodinâmica / Mechanical Engineering - Aerodynamics	100	Ficha submetida
José Alfeu Almeida de Sá Marques	Doutor	Engenharia civil, Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente	100	Ficha submetida
José Carlos Duarte Grazina	Doutor	Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
José Carlos Miranda Góis	Doutor	Engenharia Mecânica (área de Termodinâmica) / Mechanical Engineering (Thermodynamics area)	100	Ficha submetida
José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Manuel de Eça Guimarães de Abreu	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Matos Caridade da Costa	Doutor	Química-Física / Physical Chemistry	100	Ficha submetida
José Paulo Pereira de Gouveia Lopes de Almeida	Doutor	Aproveitamentos Hidroelétricos / Hydropower	100	Ficha submetida
Julieta Maria Pires António	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Licínio Manuel Gando de Azevedo Ferreira	Doutor	Processos Químicos / Chemical Processes	100	Ficha submetida
Manuel Augusto Simões Graça	Doutor	Zoologia / Zoology	100	Ficha submetida
Maria Benilde Faria de Oliveira e Costa	Doutor	Física Experimental/Experimental Physics	100	Ficha submetida
Maria Isabel Mendes Leal Pereira Pedroso de Lima	Doutor	Ciências Ambientais / Environmental Sciences	100	Ficha submetida
Maria Isabel Moita Pinto	Doutor	Engenharia Civil /Civil Engineering	100	Ficha submetida
Maria José Barata Marques de Almeida	Doutor	Física / Physics	100	Ficha submetida
Maria Rita Lacerda Morgado Fernandes de Carvalho Mesquita David	Doutor	Ciência de Engenharias -Hidráulica Recursos Hídricos e Ambiente / Engineering Sciences - Hydraulics	100	Ficha submetida
Maria Teresa Freire Vieira	Doutor	Engenharia Mecânica - Ciência de Materiais	100	Ficha submetida
Natália Isabel Quadros Bebiano Pinheiro da Providência e Costa	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Nuno Albino Vieira Simões	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nuno Eduardo da Cruz Simões	Doutor	engenharia civil - civil engineering	100	Ficha submetida
Oxana Anatolievna Tchepel	Doutor	Ciências Aplicadas ao Ambiente	100	Ficha submetida
Paulo Miguel Cunha Matos Lopes Pinto	Doutor	Engenharia Civil - Especialização em Geotecnia	100	Ficha submetida
Pedro Alexandre Henriques Dias Morgado Dinis	Doutor	Geociências	100	Ficha submetida
Pedro Gomes Cabral Santarém Andrade	Doutor	Geologia de Engenharia / Engineering Geology	100	Ficha submetida

Pedro Manuel Pinheiro Veloso Lopes Tavares	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Miguel Ângelo Cortês Gueifão dos Santos	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ricardo António Lopes Mendes	Doutor	Engenharia Mecânica/ Mechanical Engineering	100	Ficha submetida
Ricardo Joel Teixeira Costa	Doutor	Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Rui de Albuquerque Carvalho	Doutor	Bioquímica (Biofísica Molecular)	100	Ficha submetida
Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca	Doutor	Química / Chemistry	100	Ficha submetida
José Manuel Martins de Azevedo	Doutor	Hidrogeologia e Recursos Hídricos/Hydrogeology and Water Resources	100	Ficha submetida
Luís Vítor da Fonseca Pinto Duarte	Doutor	Ciências da Terra	100	Ficha submetida
Amílcar José Pinto Lopes Branquinho	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
António De Nicola	Doutor	Matemática / Mathematics	100	Ficha submetida
Margarida Maria João de Quina	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Maria da Conceição Morais de Oliveira Cunha	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Tavares Ferreira	Doutor	Processos Químicos, Engenharia Química	100	Ficha submetida
João Carlos dos Santos Alves Vieira	Licenciado	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
			6300	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

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

63

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

100

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

60

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

95,2

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

62

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

98,4

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

1

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

1,6

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

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

O procedimento de avaliação dos docentes da Universidade de Coimbra (UC) tem por base o disposto no “Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da Universidade de Coimbra”, regulamento n.º 398/2010 publicado no DR n.º87, 2.ª Série, de 5 de Maio de 2010, retificado no DR. 2.ª Série, de 17 de Maio de 2010.

Este regulamento define os mecanismos para a identificação dos objetivos de desempenho dos docentes para cada período de avaliação, explicitando a visão da instituição, nos seus diversos níveis orgânicos, e traçando, simultaneamente, um quadro de referência claro para a valorização das atividades dos docentes, com vista à melhoria da qualidade do seu desempenho.

A avaliação do desempenho dos docentes da UC é efetuada relativamente a períodos de três anos e tem em consideração quatro vertentes: investigação; docência; transferência e valorização do conhecimento; gestão universitária e outras tarefas. Relativamente a cada uma das vertentes, a avaliação dos docentes pode incluir duas componentes: avaliação quantitativa e avaliação qualitativa.

A avaliação quantitativa tem por base um conjunto de indicadores e de fatores. Cada indicador retrata um aspeto bem definido da atividade do docente e os fatores representam uma apreciação valorativa, decidida pelo Conselho Científico ou pelo Diretor da Unidade Orgânica (UO) para cada área disciplinar. Os fatores permitem assim ajustar a avaliação quantitativa ao contexto de cada área.

A avaliação qualitativa é efetuada por painéis de avaliadores que avaliam o desempenho do docente em cada vertente.

O processo de avaliação compreende cinco fases (autoavaliação, validação, avaliação, audiência, homologação) e prevê os seguintes intervenientes: Avaliado, Diretor da UO, Conselho Científico da UO, Comissão de Avaliação da UO, Painel de Avaliadores, Conselho Coordenador da Avaliação do Desempenho dos Docentes e Reitor.

O resultado final da avaliação de cada docente é expresso numa escala de quatro posições: excelente, muito bom, bom e não relevante.

Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada UO define, para as suas áreas disciplinares, o conjunto de parâmetros que determinam os novos objetivos do desempenho dos docentes e cada uma das suas vertentes, garantindo, assim, permanente atualização do processo.

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

The academic staff performance evaluation procedures of the University of Coimbra (UC) are set in the “Regulation of Teachers’ Performance Evaluation of UC” – regulation no. 398/2010, published on the 5th of May, and amended on the 17th of May.

This regulation defines the mechanisms to identify teachers’ performance goals for each time span of evaluation, clearly stating the institution’s vision, across its different levels, and outlining simultaneously a clear reference board to value teachers’ activities with the purpose to improve their performance.

The teachers’ performance evaluation at UC is made on a three years basis and takes into account four dimensions: investigation, teaching, knowledge transfer, university management and other tasks. For each dimension, the teachers’ evaluation may include two variables: quantitative and qualitative.

Quantitative evaluation is based on a set of performance indicators and factors. Each performance indicator is a well-defined aspect of the teacher’s activity and the factors represent an evaluation, defined by the Scientific

Board or the Director of the Organisational Unit (OU), for each subject area. Thus, factors allow quantitative evaluation to adjust the context of each subject area.

The qualitative evaluation is made by a panel of reviewers who evaluate teachers' performance in each dimension.

The evaluation procedures have five stages (self-evaluation, validation, evaluation, audience, and homologation) and include the following participants: teacher, OUs' Director, OUs' Scientific Board, OUs' Evaluation Commission, Evaluators Panel, Coordinator Council of Teachers' Performance Evaluation and Rector.

The final evaluation of each teacher is expressed in a four point scale: excellent, very good, good and not relevant.

Before each new evaluation cycle each OU identifies, for the subject areas, a set of parameters that define the new goals of teachers' performance and its components, thus ensuring the continuous updating of the process.

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

<http://dre.pt/pdf2sdip/2010/05/095000000/2642126421.pdf>

4.2. Pessoal Não Docente

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

8 funcionários do Quadro.

7 funcionários com Contrato Individual de Trabalho.

1 funcionários com Contrato a Termo Certo.

Funções:

2 Assistentes Operacionais, 10 Assistentes Técnicos e 4 Técnicas Superiores.

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

8 functionaries of the institution staff.

7 functionaries with Individual Working Contracts.

1 functionaries with Fixed Term Contracts.

Functions:

2 Operational Assistants, 10 Technical Assistants and 4 Superior Technicians.

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

1 titular de Mestrado (pré-Bolonha)

5 titulares de licenciaturas universitárias;

1 titular de licenciatura (Bolonha)

5 titulares do Ensino Secundário (12 ano);

1 titular do 11 ano;

1 titular do 10 ano;

1 titular do 6 ano;

1 titular do 4 ano.

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

1 holder of a MSc degree (pre-Boulogne);

5 holders of a university degree (graduation);

1 holder of a License degree (Boulogne);

5 holders of the Secondary School (12th grade);

1 holder of the 11th grade;

1 holder of the 10th grade;

1 holder of the 6th grade;

1 holder of the 4th grade.

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

A avaliação do desempenho do pessoal não docente é realizada através do Sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública - SIADAP, estabelecido pela Lei n.º 66-B/2007, de 28/12, que integra a avaliação do desempenho dos Serviços, dos Dirigentes e dos Trabalhadores.

O processo de avaliação do desempenho dos trabalhadores consubstancia-se na definição de parâmetros e metas, no acompanhamento do desempenho e na mensuração deste, considerando, não apenas as funções do trabalhador, mas também o seu desenvolvimento profissional. A diferenciação dos desempenhos é garantida pela fixação de percentagens máximas para os níveis de avaliação mais elevados.

Uma plataforma informática, concebida para o efeito, tem permitido gerir o processo com bastante rigor,

facilitando a articulação integrada, nas diversas fases, das atuações de todos os intervenientes, sem descurar a dimensão e as características intrínsecas da Universidade de Coimbra.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The evaluation of non-teaching staff performance is accomplished through an Integrated Management and Performance Evaluation System of the Public Administration, established by the law 66-B/2007, which integrates the assessment of the services', managers' and workers' performances.

This evaluation process sets some parameters and goals, measures the performance follow up, considering not only the worker functions, but also his professional development. The performance differentiation is guaranteed by the setting of maximum percentages for the highest evaluation levels.

A computer platform, design for the purpose, has allowed to manage the process with great accuracy, facilitating the integrated articulation, in the several phases, of all intervenient performances, without neglecting the dimension and the intrinsic characteristics of the Coimbra University.

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

A formação do pessoal não docente visa, fundamentalmente, dotar o trabalhador dos conhecimentos e competências necessários às funções que desempenha, mas também ao seu desenvolvimento profissional e pessoal.

O levantamento das necessidades de formação é realizado a partir de diversas fontes, nomeadamente de inquéritos sobre necessidades de formação, da informação recolhida em sede de avaliação do desempenho, de propostas e sugestões endereçadas pelos trabalhadores, atendendo sempre às áreas definidas como estratégicas pelo governo da Universidade.

Habitualmente, o plano de formação congrega áreas muito diversas, como Gestão de Recursos Humanos, Contratação Pública, Gestão para a Qualidade, Atendimento e Comportamento Profissional, Tecnologias de Informação e Comunicação, Desenvolvimento de Competências de Liderança e Gestão de Equipas, Higiene e Segurança no Trabalho.

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

The training of non-teaching staff aims fundamentally to provide the worker with knowledge and skills considering the function they perform, but also their professional and personal development.

The assessment of the training necessities is performed through several sources, namely training necessities surveys, information gathered in the performance evaluation head office, proposals and suggestions addressed by the workers and considering the areas defined as strategic by the government of the University.

Usually, the training plan gathers different areas such as Human Resources Management, Public Hiring, Management for Quality, Reception and Professional Behavior, Information and Communication Technologies, Leadership Skills Development and Teams Management, Hygiene and Safety at Work.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	55.7
Feminino / Female	44.3

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	4.2
20-23 anos / 20-23 years	70.3
24-27 anos / 24-27 years	18.2
28 e mais anos / 28 years and more	7.3

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	21.8
Centro / Centre	62.6
Lisboa / Lisbon	2.9
Alentejo / Alentejo	5.2
Algarve / Algarve	2.3
Ilhas / Islands	5.2
Estrangeiro / Foreign	5.2

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	24.6
Secundário / Secondary	29.2
Básico 3 / Basic 3	20.8
Básico 2 / Basic 2	12.1
Básico 1 / Basic 1	12.9

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	71.4
Desempregados / Unemployed	9.6
Reformados / Retired	5
Outros / Others	14.1

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	29
2º ano curricular	44
3º ano curricular	37
4º ano curricular	40

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

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	43	43	46
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	29	17	2
N.º colocados / No. enrolled students	62	38	7
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	29	17	2
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	111	115	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	131	124	0

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

A UC, através do Gabinete de Aconselhamento Psicopedagógico dos Serviços de Ação Social (GAPSAS), desenvolve, semestralmente, um programa de formação nas seguintes áreas: métodos de estudo; gestão do tempo; apresentação de trabalhos em público; controlo e gestão da ansiedade. Na consulta de psicologia é dada resposta específica aos pedidos individuais dos estudantes.

O Gabinete de Apoio ao Estudante com Necessidades Educativas Especiais (GNAEE) oferece um apoio psicopedagógico e psicossocial específico a estes estudantes.

O Gabinete de Apoio ao Estudante, da FPCE, dá não só resposta aos estudantes desta faculdade como apoia todos os outros e demais estruturas da UC, sempre que solicitado, particularmente nas seguintes áreas: apoio psicológico e psicopedagógico, aconselhamento de carreira.

No Departamento, é o Coordenador do Curso o interlocutor de primeira linha para os assuntos relevantes para os estudantes encaminhando-os, se necessário, para o GAPSAS.

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

The Coimbra University, through the Social Services' Psicopedagogical Counseling Office (GAPSAS), develops, each semester, a training program in the following areas: study methods, time management, public presentation of works, control and management of anxiety. A specific answer to students' individual requests is given in the psychology appointment.

The Student with Special Educational Needs Support Office gives psicopedagogical and psicossocial support to these students.

The Student Support Office, from the Faculty of Psychology and Educational Sciences, provides support not only to his students but also to every other student, staff and university services, when requested, especially in the areas of psychological support and career counseling.

At the Department level, the Course Coordinator is the first contact for all subjects of relevance for the students, requiring the GAPSAS intervention whenever necessary.

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

Para promover uma melhor integração dos estudantes que chegam à UC pela 1ª vez, a instituição tem um conjunto de respostas de carácter transversal (p.e., semana de acolhimento no período de matrículas; receção pelo Reitor e programa de formação extracurricular ao longo do ano; programa de peer counseling), a que se associam atividades específicas, desenhadas pelos coordenadores de curso/ciclo de estudo, em articulação com os diretores de UO e com os núcleos de estudantes.

A integração de estudantes estrangeiros é muito apoiada pela Divisão de Relações Internacionais, constituindo o "programa buddy" uma preciosa ajuda para quem acaba de chegar e não fala português.

Um conjunto alargado de iniciativas científicas, culturais, desportivas e de fóruns de discussão constituem suportes importantes para esse processo de integração, numa parceria tão estreita quanto necessária entre Reitoria, Unidades Orgânicas e AAC.

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

In order to promote the integration of the students who are in Coimbra for the first time, the University has a series of transversal answers (e.g., counseling week during the registration period; reception by the Rector and extracurricular workshops through the year; peer counseling program). There are specific activities, designed by the degree/cycle of studies coordinators in collaboration with the organic units' directors and the students' group, which are associated to these answers.

The foreign students integration is enthusiastically supported by the International Relations Unit. The 'Buddy program' is a precious help to those who have just arrived and do not speak portuguese.

A wide range of scientific, cultural and sports initiatives, as well as debate forums, constitute an important support to the integration process, in a close partnership between the Rectory, the organic units and the AAC.

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

A universidade dispõe de uma estrutura ramificada e próxima dos estudantes que lhe permite dar resposta às suas necessidades no aconselhamento sobre possibilidades de financiamento e emprego. A Divisão de Planeamento e Saídas Profissional (DPSP), a Divisão de Inovação e Transferências do Saber (DITS), a Divisão de Apoio e Promoção da Investigação (DAPI) e a Divisão de Projetos e Atividades (DPA) dão apoio central e transversal a toda a academia nestes domínios de forma bastante articulada e concertada. Estas estruturas são ainda complementadas com os núcleos de estudantes da Associação Académica de Coimbra para a realização de algumas iniciativas de específicas.

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

The University of Coimbra has a branched structure to counsel the students about funding and employment possibilities. The Careers Service of the University, the Innovation and Transfer of Knowledge Division, the Research Support and Promotion Division and the Projects and Activities Office support the whole university within these fields in a well-articulated and concerted way. These structures are also complemented with the students' cores of Coimbra's Academic Association to promote some specific initiatives.

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

No final de cada semestre, conforme procedimento estabelecido na UC, é aplicado um inquérito pedagógico aos estudantes. Os principais resultados deste inquérito são imediatamente integrados no subsequente inquérito aos docentes para que estes façam uma reflexão sobre os mesmos. Todos os resultados dos inquéritos e reflexões dos docentes são integrados na autoavaliação do ciclo de estudos e da Faculdade, bem como na definição das ações a implementar. Em face da análise dos resultados globais e individuais, a Direção do Departamento e a Coordenação do Curso podem propor medidas corretivas de resultados negativos, com incidência de curto prazo, no caso de não estarem em causa aspetos regulamentares do Curso, ou de fundo, tendo em vista a sua eventual reformulação.

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

At the end of each semester, according to the procedure established at the university, an educational survey of students is conducted. The main results of this survey are immediately integrated in the subsequent teachers' survey so that they can reflect about them. All survey results and teachers' reflections are incorporated in the self-evaluation of the study cycle and of the Faculty, and in the definition of improvement actions. Depending on the analysis of the global and individual results, the Direction of the Department and the Course Coordination may propose short-term corrective provisions for the negative results, in case regulatory aspects of the Course are not at stake, or long-term provisions, having in mind the reformulation of specific aspects of the Course.

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

A UC criou uma rede interna coordenada pela Divisão de Relações Internacionais (DRI) com o objetivo de promover uma mobilidade de qualidade respeitando escrupulosamente as regras do ECTS. Em todas as unidades orgânicas/ departamentos existem coordenadores que se ocupam fundamentalmente do contrato de estudos e do reconhecimento dos créditos obtidos.

A DRI promove a mobilidade através de sessões de informação nas unidades orgânicas e através da sua página em linha que mantém permanentemente atualizada.

A internacionalização é uma das prioridades estratégica da UC. Apesar da mobilidade ser a principal componente estão a ser dados passos firmes no sentido da promoção e desenvolvimento de diplomas conjuntos quer a nível da participação em projetos ERASMUS MUNDUS quer a nível de outras parcerias inspiradas nesse modelo. A atração de estudantes e investigadores e docentes estrangeiros é outro vetor importante da internacionalização.

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

The university has created an intern network that is coordinated by the International Relations Unit (DRI) to promote quality mobility, accordingly to the ECTS regulations. In every organic unit/department there are coordinators who address the students' contract and the obtained credits recognition.

The DRI promotes mobility through briefing sessions at the organic units and through its online page, which is constantly updated.

Internationalization is one of the University's strategic priorities. Even though mobility is its main component, steady steps are being taken in order to promote and develop joint degrees, which participate in projects such as ERASMUS MUNDUS and others alike. Another important vector of the internationalization is the mobility of foreign students, investigators and professors.

6. Processos

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

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

O objetivo geral da aprendizagem é o de que os estudantes, no fim do ciclo de estudos, consigam dominar a utilização de conceitos e técnicas da engenharia necessários para a intervenção em todos os diversos domínios que caracterizam a profissão de Engenheiro do Ambiente.

Para a concretização deste objetivo geral, o ciclo de estudos pretende conciliar os seguintes objetivos específicos: i) fornecer uma formação cuidada nas ciências básicas, nomeadamente na matemática, na física, na química e na biologia/bioquímica, que proporcione aos estudantes os conhecimentos teóricos indispensáveis à posterior aprendizagem de conteúdos mais tecnológicos e especializados; ii) fornecer uma formação de banda larga, com análise aprofundada dos aspetos formativos essenciais das grandes áreas técnicas e científicas da Engenharia do Ambiente; iii) fornecer uma pré-especialização numa dessas áreas.

De forma a operacionalizar estes três objetivos, o curso está estruturado com base em quatro anos curriculares de formação obrigatória comum e num quinto ano curricular de nítida diferenciação em duas especializações: Território e e Gestão do Ambiente e Tecnologia e Gestão do Ambiente. Com esta estruturação visa-se proporcionar, nos quatro primeiros anos, aos futuros profissionais um largo espectro de conhecimentos técnicos e científicos, que no quinto ano será complementado com conhecimentos mais específicos numa determinada área de especialização e que se situem ao nível dos conhecimentos de ponta da mesma.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias lecionadas nas unidades curriculares do ciclo de estudos, pretende-se que estejam criadas as condições para o desenvolvimento nos estudantes das competências em resolver problemas, em realizar trabalho experimental, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e em serem capazes de os comunicar tanto a especialistas como a não especialistas e, num nível mais avançado, a competência de análise e síntese, competência esta que, ao traduzir-se na capacidade de conceber, planear e projetar, é muito importante que os futuros engenheiros adquiram.

Para além destas competências de natureza específica associadas à Engenharia do Ambiente, pretende-se que as

estratégias, os métodos de ensino adotados e os próprios processos de avaliação das unidades curriculares possam proporcionar aos estudantes outro tipo de competências, que contribuam para o desenvolvimento da vertente pessoal e cívica e também importantes ao futuro exercício da profissão em toda a sua plenitude, como sejam a capacidade de adquirir conhecimentos autonomamente, de sentido crítico e de responsabilidade, de gestão de informação, de trabalho em grupo e em equipas interdisciplinares, etc.

Os meios qualitativos usados na avaliação do grau de cumprimento dos objetivos de aprendizagem são os resultados dos inquéritos aos estudantes e docentes, os resultados da monitorização do sucesso escolar e o feedback dos empregadores.

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 overall objective of the learning process is that the students, at the end of the study cycle, command the use of engineering concepts and techniques required for the intervention in the domains under the scope of the Environmental Engineering profession.

In order to accomplish this general objective, the study cycle aims at achieving the following specific goals: i) to provide a strong education in basic sciences, namely mathematics, physics and computation, which may prepare the students with the theoretical knowledge essential for further understanding more specialized and technological contents; ii) to provide wide range training, with deep analysis and insight in the essential formative aspects of the technical and scientific areas of Environmental Engineering; iii) to provide a preliminary specialization in one of these areas.

In order to implement these three specific objectives, the course structure consists of four years of compulsory common curricular contents and a specialization year in one of the two following scientific areas: Territory and Environmental Management or Technology and Environmental Management. This course structure aims at providing the students, in the first four years, with a wide range of scientific and technical knowledge, complemented with state-of-the-art knowledge in one of the specialization areas in the fifth year. With the knowledge and understanding of the subjects taught in the curricular units of the study cycle, it is expected that the students develop their skills in solving problems, in experimental work, using the theoretical concepts in practical problems and, in a more advanced level, in analysis and synthesis capability which, as the rational basis for conception, planning and design, are of utmost importance for the engineering practice.

Besides these skills of specific nature related to Environmental Engineering, the strategies, the adopted teaching

methods and the evaluation processes of the curricular units may also provide the students other types of competences, useful from the personal and civic points of view and also important for the future unrestricted professional exercise, such as communication capacity with either expert or general publics, autonomous learning, criticism and sense of responsibility, information management, cooperation with groups or multidisciplinary teams, etc.

The procedure used to evaluate the degree of fulfillment of the educational objectives consists mainly of the results of the enquiries to students and teachers, the results and monitorization of the approval rates and the feedback from employers.

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

Para a promoção dos princípios do Processo de Bolonha –comparabilidade, transparência e legibilidade– que têm como objetivos o aumento da capacidade de atração em relação a estudantes estrangeiros, a mobilidade dos cidadãos europeus e a empregabilidade, a Universidade de Coimbra reorganizou o seu ensino em três ciclos de estudo e adotou o sistema de créditos (ECTS) que utiliza a medida do trabalho do estudante para completar um crédito como unidade. Na Universidade de Coimbra, um crédito corresponde a 27 horas de trabalho do estudante e um ano letivo a 60 créditos ou ECTS.

A existência de uma prática estável e consolidada na União Europeia, que estabelece a necessidade de dez semestres curriculares de estudos para formar engenheiros de conceção, bem como a regulamentação da Ordem dos Engenheiros, que exige para o exercício da atividade do Engenheiro do Ambiente uma formação também em dez semestres curriculares, justificam que os dois primeiros ciclos de estudos de Engenharia Civil sejam integrados, tal como também acontece com todos os cursos congéneres nacionais das escolas de referência.

A primeira parte do ciclo de estudos, com a duração de três anos a que correspondem 180 ECTS, é essencialmente constituída por unidades curriculares generalistas (82,5 ECTS) e de formação básica em Engenharia do Ambiente (94,5 ECTS). Os 3 ECTS necessários para perfazer os 180 correspondem a unidades curriculares de competência transversal, destinadas a fornecer formação suplementar em áreas diversas como Línguas Estrangeiras, Direito e Sociologia, Ética, Empreendedorismo, etc.

Aos estudantes que acabem esta primeira parte é conferido o grau de Licenciado em Ciências da Engenharia do

Ambiente. Este grau reconhece um certo número de competências e contribui para a concretização do objetivo da mobilidade dos estudantes entre escolas nacionais e estrangeiras, embora não conduza a qualquer grau profissionalizante.

A segunda parte do ciclo de estudos, com a duração de dois anos a que correspondem 120 ECTS, confere o título de Mestre em Engenharia do Ambiente. Estes dois anos, onde se pretende que os estudantes adquiram os conhecimentos e as competências mais avançadas, estão configurados num tronco comum (4º ano) de formação mais genérica em Engenharia do Ambiente, complementar dos primeiros seis semestres e igual para todos os estudantes, e em duas áreas de especialização (5º ano) para escolher uma.

A especialização é obtida através de cinco unidades curriculares específicas de cada área (28,5 ECTS) e da dissertação (28,5 ECTS). Os restantes 3 ECTS do 5º ano correspondem a unidades curriculares de competência transversal, com objetivos idênticos aos das dos 3 primeiros anos.

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

In order to promote the principles of the Bologna Process –comparability, transparency and readability– whose objectives are the increase of the attraction of foreign students, the mobility of the European citizens and the employability, the University of Coimbra has reorganized its teaching system in three study cycles and adopted the ECTS credit system, which uses as unit the amount of work that a student needs to spend to complete one credit. At the University of Coimbra, one credit corresponds to 27 hours of work of the student, and one scholar term to 60 credits or ECTS.

The existence of a stable and consolidated practice, in the European Union, establishing that ten curricular semesters are needed to accomplish the training of design engineers, as well as the regulations of the Portuguese Engineers Association, also requiring ten curricular semesters of training to access the professional practice as a Environmental Engineer, are the reasons for the two first study cycles being integrated, as also happens with the similar courses of the national reference schools. The first part of the study

cycle, lasting for three years and corresponding to 180 ECTS, is basically composed of generalist curricular units (82,5 ECTS) and basic training in Environmental Engineering (94,5 ECTS). The additional 3 ECTS required to complete the 180 correspond to soft skills curricular units, aimed at providing additional training in areas such as Foreign Languages, Law and Sociology, Ethics, Entrepreneurship, etc.

The students concluding the first cycle get a degree in Environmental Engineering Sciences. This degree acknowledges a certain number of skills and contributes to the objective of students' mobility between national and foreign schools, though not leading to a professional degree.

The second part of the study cycle, lasting for two years and corresponding to another 120 ECTS, entitles students to engage in Environmental Engineering Master studies. These two years, in which it is expected that students get more advanced knowledge and skills, are divided into a common part (4th term), in which generic training complementing the first six semesters is provided and shared by all students, and the final 5th term, in which the students choose one of the two available specialization areas.

The specialization is obtained through five curricular units specific of each area (28.5 ECTS) and the Dissertation (28.5 ECTS). The remaining 3 ECTS of the 5th term correspond to soft skills curricular units, the objectives of which are similar to those of the first cycle.

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

A presente estrutura curricular do curso, instituída em 2007, Despacho n.º 21 186-D/2007 de 13 de Julho de 2007, na adequação ao modelo de Bolonha. Considerou-se que 5 anos eram um período razoável para uma avaliação objetiva do modelo e para a identificação de eventuais problemas ou constrangimentos.

Já em 2012, foi aberta pela Comissão Científica do Departamento a discussão conducente à reformulação do curso e eventual revisão curricular, esperando-se que a mesma se possa concluir após a avaliação do curso pela A3ES, e podendo assim incorporar eventuais sugestões, e a fim de que possa produzir efeitos a partir de 2014-2015. Esta revisão deverá incidir, principalmente, sobre o 5º ano curricular, no qual os alunos se distribuem por diversas Áreas de Especialização, e nas unidades curriculares de competência transversal cuja finalidade é fornecer uma formação complementar de engenharia.

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

The structure of the Course was established by the 2007, Despacho n.º 21 186-D/2007 de 13 de Julho de 2007, curricular reform in the adaptation to the Bologna model. The structure of the Course remains the same as originally of 2002. It was considered that 5 years was a reasonable period of time for a critical and objective evaluation of the model and for the identification of possible problems or constraints.

In the present year, the internal discussion leading to a possible reformulation of the Course is to be started in the Scientific Committee of the Department, and it is expected that it will be over after the course evaluation by A3ES, and can thus incorporate any observations, by the end of the year, so that its effects may reflect in the school year of 2014-2015. This review will be particularly focused on the 5th curricular year, in which the students choose a Specialization Area, and in the soft skills, aimed at providing a supplementary training to Engineering.

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

As disciplinas de Competência Transversal II e III conferem formação na produção/interpretação de textos científicos em língua inglesa e nas metodologias e práticas de investigação científica. Ambas as unidades curriculares funcionam no 5º ano curricular, pretendendo-se que os conhecimentos transmitidos sejam aplicados no desenvolvimento da Dissertação. Esta, que ocupa quase inteiramente o último semestre do ciclo de estudos, tem características integradoras e de investigação. Ela pode decorrer em ambiente industrial, académico ou em outras instituições que integrem profissionais de Engenharia do Ambiente e é orientada em torno de uma aplicação prática inovadora, da procura de uma solução melhorada para um problema real ou de um tema de investigação científica.

Com a dissertação pretende-se facultar aos estudantes a capacidade de desenvolver, apresentar e discutir um estudo de nível avançado com ingredientes de I&D, num domínio da Engenharia do Ambiente.

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

The soft skills units "Competência Transversal II" and "Competência Transversal III" provide training in the production/understanding of English-written scientific texts and in the methodologies and practices of scientific research. Both curricular units belong to the 5th term, so that the acquired knowledge may be used in the development of the Dissertation.

This curricular unit, that occupies almost entirely the last semester of the second study cycle, has integrative and investigative characteristics. It may be developed either in an industrial or academic environment, or in other institutions where Environmental Engineers plays a relevant role, and it may consist of an innovative practical application, the search for an enhanced solution of a real problem or a scientific research topic.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

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

Amílcar José Pinto Lopes Branquinho - T = 45.00

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

António De Nicola - TP = 22.50

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

Nesta unidade curricular são introduzidos os conceitos e as técnicas fundamentais relativos a números complexos, sistemas de equações lineares, matrizes, aplicações lineares, espaços com produto interno, valores e vectores próprios para uso posterior nas restantes disciplinas do curso.

Aquisição de competências em análise e síntese, comunicação oral e escrita, resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this curricular unit is to provide the main concepts and techniques of complex numbers, linear equations systems, matrices, linear transformations, inner product spaces, eigenvalues and eigenvectors which will be intensively used in the remaining curricular units.

Acquiring capabilities in synthesis and analysis, oral and written communication, problems solving, critic reflection, autonomous learning, and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Números complexos 1. Matrizes 2. Sistemas de Equações Lineares 3. Espaços Vectoriais 4. Transformações Lineares 5. Determinantes 6. Produto Interno 7. Valores e Vectores Próprios. 8. Aplicações Geométricas em R^2 e em R^3 .

6.2.1.5. Syllabus:

0. Complex numbers 1. Matrices 2. Linear equations systems 3. Vector Spaces 4. Linear Transformations 5. Determinants 6. Inner Product 7. Eigenvalues and eigenvectors. 8. Geometric functions in R^2 and R^3 .

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos no programa foram seleccionados de modo a proporcionarem conhecimentos fundamentais sobre Álgebra Linear, explicitamente para apoiar o MIEA.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the course, since all the topics included have been selected to provide fundamental knowledge on Linear Algebra, explicitly supporting the MIEA.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a alguns meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias. Aulas teórico-práticas em que se pretende que os alunos, com a orientação do docente, resolvam exercícios. A avaliação consiste num exame final ou, em alternativa, em duas frequências sendo para tal obrigatória a presença em 75% das aulas teórico-práticas

Avaliação:

- Avaliação (Exame ou Frequência - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Detailed lectures (using occasionally some audio-visual devices) introducing and explaining concepts,

principles and theories. Theoretical-practical classes, in which the students with the guidance of the teacher, solve exercises. The evaluation consists of a final exam or, alternatively, two intermediate tests (for this, it is required the presence of 75% of the theoretical-practical classes).

Evaluation:

- Assessment (Exam or Midterm exam - 100.0%)

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

Sendo esta unidade curricular um suporte fundamental teórico para todas as restantes unidades, a metodologia adoptada é perfeitamente coerente como os objectivos traçados.

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

Since this course is a fundamental theoretical support for all other units, the methodology is perfectly consistent to the objectives outlined.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Edgar Goodaire, "Linear Algebra A Pure and Applied First Course", Prentice Hall, Pearson Education Inc., 2003

Steven J. Leon, "Linear Algebra with Applications", Prentice Hall, New Jersey, 2002

Luis T. Magalhães, "Álgebra Linear como Introdução a Matemática Aplicada", Texto Editora, 1989

Gilbert Strang, "Linear Algebra and its Applications", Harcourt Brace Jovanovich, San Diego, 1988

Mapa IX - Análise de Riscos / Risk Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Riscos / Risk Analysis

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

Carlos Alberto da Silva Rebelo - T + TP = 52.50

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

n/a

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

Após conclusão com sucesso o estudante adquiriu competencias no dominio da modelação da incerteza em engenharia com base em conhecimentos adquiridos na area da estatística e probabilidades. Consolidou ainda os conhecimentos teoricos através do desenvolvimento de aplicações da teoria Bayesiana de Decisão, construção e análise de árvores de eventos e avaliação de risco em engenharia. Terá ainda identificado vários tipos de riscos naturais e tecnologicos e desenvolvido uma monografia sobre a análise e avaliação de um desses riscos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After successful completion the student acquired competences in the field of modeling uncertainty in engineering based on knowledge gained in the area of statistics and probabilities. The student has also consolidated the theoretical knowledge through the development of applications of Bayesian decision theory, construction and analysis of event trees and risk assessment in engineering. He also has identified several types of natural and technological risks and developed a monograph on the analysis and assessment of these risks.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Tipos de análise de risco. Conceitos de resiliência, robustez e vulnerabilidade. Metodologias de análise. Abordagens qualitativas e quantitativas. Tipos de riscos e exemplos de probabilidades de ocorrência: naturais, ecológicos, económicos, saúde humana, colapsos estruturais. Revisão dos conceitos de probabilidades e estatística. Regra de Bayes para cálculo de probabilidades. Modelação da incerteza em engenharia. Variáveis aleatórias. Distribuições estatísticas exactas e assintóticas. Processos estocásticos. Classificação de Gumbel Estatísticas de extremos. Aplicações. Construção de modelos em engenharia. Selecção de distribuições estatísticas e estimação dos parâmetros da distribuição. Teoria Bayesiana de Decisão. Árvore de eventos. Análises a-priori e a-posteriori. Verosimilhança. Avaliação de risco em engenharia. Identificação de

cenários de risco, representação sistémica, probabilidades e consequências. Exemplos.

6.2.1.5. Syllabus:

Types of risk analysis. Concepts of resilience, strength and vulnerability. Methods of analysis. Qualitative and quantitative approaches. Risk types and examples of probabilities of occurrence: natural, ecological, economic, human health, structural collapses. Review the concepts of probability and statistics. Bayes' rule to calculate probabilities. Modelling uncertainty in engineering. Random variables. Exact and asymptotic statistical distributions. Stochastic processes. Gumbel Statistics of extremes. Applications. Building models in engineering. Selection of statistical distributions and parameter estimation of the distribuição. Teoria Bayesian Decision. Event tree. Analyses-priori and a-posteriori. Likelihood. Risk assessment in engineering. Identification of risk scenarios, representing systemic probabilities and consequences. Examples.

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

Os conteúdos programáticos são escolhidos por forma a dar continuidade à formação de base em estatística e probabilidades com aplicação direta na análise e quantificação do risco em engenharia, consciencializando o estudante para o papel de grande responsabilidade desempenhado pelo engenheiro na sociedade moderna.

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

The syllabus are chosen in order to give continuity to the basic training in statistics and probabilities with direct application in analysis and quantification of risk in engineering, alerting the student to the role of great responsibility played by engineer in modern society.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas presenciais de apresentação dos conceitos e metodologias de análise, aulas teórico-práticas de resolução autónoma de exercícios fornecidos em folhas de exercícios e desenvolvimento de monografia para apresentação oral a realizar no final das aulas.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 60.0%, Trabalho de síntese - 40.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the theoretical concepts and methods of analysis during, Tutorial classes for presentation of exercises and autonomous resolution by students. Development of monography for oral presentation by students.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 60.0%, Synthesis work - 40.0%)

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

A metodologia de ensino responde à necessidade de consolidação de conhecimentos teóricos através da sua aplicação prática em casos próximos da realidade de actuação profissional do engenheiro.

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

The teaching methodology addresses the need to consolidate theoretical knowledge through its practical application in cases next to the reality of the engineer professional performance.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introdução computacional à probabilidade e estatística – António Pedrosa, Sílvio Gama, Porto Editora, 2004.

Risk and Safety in Civil, Surveying and environmental engineering – M.H.Faber, ETHZ, Switzerland.

Probability and statistics for engineering and the sciences – Jay L. Devore, Duxbury, USA, 2000

Prevenção e protecção das construções contra riscos sísmicos, Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, Lisboa, 2004.

Probability and Statistical Inference – Robert Hogg, Elliot Tanis, Prentice Hall New Jersey, 2001.

Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods – Tim Bedford and Roger Cooke, Cambridge University Press, 2001

Mapa IX - Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

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

Natália Isabel Quadros Bebiano Pinheiro da Providência e Costa - T + TP = 90.00

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

n/a

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

O objectivo principal consiste em fornecer conhecimentos da área da Análise Infinitesimal essenciais à formação de um engenheiro. As aplicações da disciplina são um objetivo sempre em vista, concedendo-se-lhes especial atenção.

Competências genéricas a serem desenvolvidas:

Capacidade de cálculo;

Competência na utilização de ferramentas computacionais;

Conhecimento de resultados matemáticos;

Capacidade de generalização e abstracção;

Capacidade de formular e resolver problemas;

Argumentação lógica;

Iniciativa individual;

Capacidade de investigação;

Capacidade de aprendizagem autónoma;

Imaginação e criatividade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective is to provide knowledge in the area of infinitesimal analysis, essential in the background of an engineer. The applications of this area are targets always in mind and get special attention.

Generic skills and competences to be developed:

Computation ability;

Competence in the use of computational tools;

Knowledge of mathematical results;

Ability for generalization and abstraction;

Ability to formulate and solve problems;

Logical argumentation;

Individual initiative;

Research capacity;

Autonomous learning ability;

Imagination and creativity.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estudo de funções reais de uma variável real.

Limites. Continuidade. Diferenciação e integração nos reais.

Integrais impróprios. Equações diferenciais de primeira ordem. Variáveis separáveis e lineares.

Estudo de curvas. Equações paramétricas e polares.

6.2.1.5. Syllabus:

Study of real functions.

Limits. Continuity. Differentiation and integration in real line.

Improper integrals. Differential equations of the first order. Variables separable and linear.

Study of curves. Parametric equations and polar equations.

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

Trata-se de um curso inicial sobre análise real. O curso é auto-contido e alcança os resultados fundamentais de uma disciplina da sua natureza, de acordo com os mais exigentes padrões.

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

This is an initial course on real analysis. The course is self-contained and achieves the results of a fundamental discipline of this nature, according to the highest standards.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é ministrado em sessões teórico-práticas. Este processo é complementado pelos períodos de atendimento aos alunos, durante os quais são individualmente esclarecidos. As aulas são de natureza essencialmente expositiva. Sempre que possível, são introduzidos exemplos ou exercícios que permitam aplicar os conhecimentos adquiridos.

Avaliação:

- Avaliação (Exame ou Frequência - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is expository. Some sessions of tutorials are provided.

Evaluation:

- Assessment (Exam or Midterm exam - 100.0%)

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

Exploram-se devidamente as valências visuais e geométricas da disciplina. Investiga-se o vasto campo das aplicações. Demonstram-se todos os resultados fundamentais.

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

The visual and geometric aspects are emphasized. The field of the applications of analysis is exploited. The proofs of the fundamental results are provided.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Stewart, J. Cálculo, 4ª ed., Vol 1 e Vol.2, Pioneira, São Paulo, 2001

Carvalho e Silva, J., Princípios de Análise Matemática Aplicada, McGraw-Hill, Lisboa, 1994

Campos Ferreira, J., Introdução à Análise Matemática, Fund. Calouste Gulbkenian, 1993.

Mapa IX - Biologia / Biology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia / Biology

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

Armando Jorge Amaral Matias Cristóvão - T + TP = 81.66

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

- António Manuel Veríssimo Pires - T = 5.52

- Emília da Conceição Pedrosa Duarte - TP = 26.91

- Rui de Albuquerque Carvalho - TP = 26.91

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

Esta unidade curricular visa proporcionar conhecimentos essenciais sobre a biologia, ao nível molecular e celular. Os estudantes ficarão a conhecer a composição molecular de uma célula e saber qual a função das diferentes macromoléculas; conhecer os diferentes organitos celulares e saber relacionar a sua estrutura com a função desempenhada; compreender as bases moleculares da hereditariedade, desde o ADN até ao indivíduo, avaliar a importância da tecnologia de ADN e saber aplicá-la.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to provide essential knowledge about biology at the molecular and cellular level. Students are introduced to the molecular composition of a cell and know the function of different macromolecules; know the different organelles and able to relate their structure to the function performed; understand the molecular basis of heredity, from DNA to the individual, evaluate the importance of DNA technology and how to apply it.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. A química da vida. Estrutura e função das macromoléculas

Organização hierárquica da vida. Constituintes funcionais da célula: Hidratos de carbon, Lípidos, Proteínas, Ácidos nucleicos - polímeros detentores de informação.

2. A célula: A unidade básica da vida

Células eucariotas e procariotas.

Organização celular: núcleo e ribossomas, sistema endomembranar (retículo endoplasmático, complexo de Golgi e lisossomas), Mitocôndrias e cloroplastos, citoesqueleto.

A superfície celular e as junções intercelulares: interações entre células.

Respiração celular; Fermentações e Fotossíntese.

Comunicação celular: recepção e transdução de sinais.

Principais métodos para estudar as células.

3. Informação e hereditariedade

Cromossomas: DNA: o material genético.

Replicação e reparação do DNA.

Fluxo de informação genética: do DNA à proteína.

Regulação da expressão genética e diferenciação celular.

6.2.1.5. Syllabus:

1. The chemistry of life. Structure and function of macromolecules

Hierarchical organization of life. Functional constituents of the cell: carbon Carbohydrates, Lipids, Proteins, Nucleic acids - polymers holders of information.

2. Cell: The basic unit of life.

Prokaryotic and eukaryotic cells.

Cellular organization: nucleus and ribosomes, endomembranar system (endoplasmic reticulum, Golgi apparatus and lysosomes), mitochondria and chloroplasts, cytoskeleton

The cell surface and intracellular junctions: interactions between

Cells.

Cellular Respiration, Fermentation, and Photosynthesis.

Cell communication: reception and signal transduction

Main methods to study cells.

3. Information and heredity

Chromosomes: DNA: the genetic material.

Replication and DNA repair. Flow of genetic information from DNA to protein. regulation of gene expression and cell differentiation.

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

Trata-se de uma disciplina de índole geral clássica e que versa matérias da área da biologia a célula (unidade básica da vida) nomeadamente aspectos celulares e moleculares. Os assuntos cobertos no programa do curso focam o funcionamento de uma célula ao nível molecular e celular, de forma a fornecer as bases para outras disciplinas na área da Biologia fundamentais neste curso como microbiologia ou ecologia.

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

This is a classical discipline of general nature that considers subjects of generic interest about cell biology to the student. The subjects covered in the syllabus focus the functioning of a cell, from the molecular and cellular level, in order to provides bases for other units in the field that are fundamental for this course like microbiology or ecology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são apoiadas em apresentações com textos simples e em diagramas, gráficos, etc., com o apoio de meios audiovisuais. Os alunos são incentivados a colocar questões pertinentes relativamente aos conceitos e assuntos mais difíceis.

Nas aulas práticas os alunos realizam atividades experimentais que incidem e complementam os conteúdos leccionados nas aulas teóricas.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 70.0%, Outra - 20.0%, Resolução de problemas - 10.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methods of both theoretical and theoretical-practical classes aim the global learning of the discipline.

The lectures are based on presentations with simple texts and diagrams, graphs, etc., with the support of media. There is opportunity to discuss the most difficult concepts and more complex points.

In practical classes, students perform experimental activities that focus and complement the subjects of lectures.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 70.0%, Other - 20.0%, Resolution Problems - 10.0%)

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

Os métodos de ensino utilizados são os clássicos, mas apoiados por materiais pedagógicos actuais.

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

The teaching methods used are the classics, but supported by current instructional materials.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

LIFE - THE SCIENCE OF BIOLOGY autores PURVES, SADAVE, ORIAN, HELLER L

Complementar:

Biology - Autor: CAMPBELL

e

Biology understanding life - Autor: Alters

Mapa IX - Competência Transversal I / Transversal Skills I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Competência Transversal I / Transversal Skills I

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

Fernando Jorge Rama Seabra Santos - OT + PL + T + TC + TP = 17.50

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

n/a

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

A disciplina visa proporcionar aos alunos contacto com a realidade empresarial, conhecimentos de base e ferramentas que os habilitem à prática de efectuar candidaturas a projetos. Pretende-se promover o espírito empreendedor tecnológico e desenvolver o espírito de inovação, de comunicação e argumentação e ainda desenvolver a "capacidade de comunicação", "capacidade de síntese", "capacidade de investigação" e "capacidade de argumentação".

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This discipline aims to provide students contact with business reality, knowledge base and tools that enable them to practice making applications for projects. It is intended to promote entrepreneurship and develop the spirit of technological innovation, communication and argumentation and further develop "communication skills", "ability to synthesis", "research capacity" and "ability to reason".

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Visita de estudo a uma incubadora de empresas (Instituto Pedro Nunes).

2. Conferências de especialistas de gestão de projectos e elaboração de candidaturas e produtos.

3. Elaboração de uma proposta escrita de uma candidatura de projeto.

4. Apresentação oral e discussão da proposta escrita.

3 atividades de grupo (4 elementos)

Trabalho 1: Relatório da visita de estudo – usar ficheiro modelo disponível na página da disciplina (CT1_MIEA_trabalho1.doc).

Trabalho 2: Elaboração, apresentação e discussão de uma proposta escrita de uma candidatura de projeto –

usar ficheiro modelo disponível na página disciplina (CT1_MIEA_trabalho2.doc).
Discussão da proposta escrita de uma candidatura de projeto realizada por um outro grupo.

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Study visit to a business incubator (Pedro Nunes Institute).*
2. *Conferences project management expert and development of applications and products.*
3. *Preparation of a written proposal of a project application.*
4. *Oral presentation and discussion of the written proposal.*

3 group activities (4 items)

Job 1: Report of study visit - use template file available on the course page (CT1_MIEA_trabalho1.doc).

Job 2: Preparation, presentation and discussion of a written proposal of a project application - use template file available at discipline (CT1_MIEA_trabalho2.doc).

Discussion of proposal writing an application project conducted by another group.

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

Os conteúdos programáticos propostos são adequados e de grande utilidade prática para o exercício da profissão.

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

The syllabus proposed are suitable and of great practical for the professional life.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos, questões e exercícios relacionados.

Promoção e debate de ideias de forma crítica.

Avaliação:

- Avaliação (Monografia - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Detailed exposition of the contents, followed by critical discussion and application.

Evaluation:

- Assessment (Monograph - 100.0%)

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

As metodologias de ensino propostas são as adequadas aos objectivos da unidade curricular.

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

The teaching methodologies proposed are appropriate to the objectives of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Material das conferências

Bibliografia adequada aos trabalhos escolhidos.

Conferences

Adequate references to the works chosen.

Mapa IX - Competência Transversal III / Transversal Skills III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Competência Transversal III / Transversal Skills III

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

João Luís Mendes Pedroso de Lima - O + TP = 17.50

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

n/a

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

A disciplina tem por objectivo transmitir aos alunos conhecimentos sobre metodologias de investigação, preparação de textos científicos e sua apresentação oral pública.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to transmit to the student knowledge on research methodologies, preparation of scientific texts and its oral public presentation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Metodologia de investigação
Interpretação de textos científicos
Redacção de textos científicos
Apresentação pública oral de trabalhos científicos
Aspectos éticos da investigação*

6.2.1.5. Syllabus:

*Research methodology
Interpretation of scientific texts
Writing of scientific texts
Oral public presentation of scientific work
Ethics in research*

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

Além dos aspectos genéricos relacionados com a investigação e preparação de textos científicos, o conhecimento ministrado nesta disciplina prepara os alunos para a elaboração e defesa da sua dissertação final de mestrado. O programa da disciplina segue, de modo muito próximo, os passos necessários à concretização deste objectivo.

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

Aside from the general knowledge on research methodologies and preparation of scientific texts, this course prepares the student for the preparation of his final master thesis. The syllabus follows very closely the necessary steps to comply with this task.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com exposição de matérias por parte do docente, mas também com uma componente forte de acompanhamento do trabalho do aluno na realização dos trabalhos conducentes a um relatório, que servem de base à avaliação de conhecimentos.

Avaliação:

- Avaliação (Monografia - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical exposition and tutorial supervision of the student's work in the preparation of the tasks and the report that will be the basis of the evaluation.

Evaluation:

- Assessment (Monograph - 100.0%)

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

Os métodos de ensino e de avaliação seguem de modo muito próximo as tarefas que o estudante terá posteriormente que desempenhar na elaboração e apresentação de trabalhos científicos e técnicos, projectos, etc.

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

The teaching methodology and evaluation follow very closely the task that the student is expected to perform in his activity as a higher grade student or engineering professional, when he has to prepare and present scientific or technical papers, projects, etc.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Textos científicos escolhidos pelos docentes para cada aluno | Scientific texts chosen by the academic staff for each student

Textos de carácter geral: | General bibliography:

- *Booth, W. C., Williams, J. M., Colomb, G. G. (2003), "The Craft of Research" University of Chicago Press.*
- *Leedy P. D., Ormrod J. E. (2004). "Practical Research: Planning and Design". Prentice-Hall.*
- *McCuen, R. H. (1996). "The Elements of Academic Research". American Society of Civil Engineers.*

Mapa IX - Desenho Técnico / Technical Drawings

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico / Technical Drawings

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

Ricardo Joel Teixeira Costa - T + TP = 75.00

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

n/a

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

- 1. Interpretação e execução de desenhos seguindo as normas aplicáveis. Representação geométrica de formas. Representação por vistas e em perspectiva.*
- 2. Noção de superfície topográfica e forma de a representar. Aplicações acerca de superfícies topográficas, planos e rectas. Traçado em planta, perfil longitudinal e perfil transversal.*
- 3. Análise gráfica em geometria cotada.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Understanding and execution of drawings following the rules. Representation of geometric shapes. Representation by views and perspectives.*
- 2. Interpretation of the topographic surfaces and form to be represented. Applications on topographic surfaces, plans and lines. Layout in plan, longitudinal profile and cross section.*
- 3. Graphical analysis in geometry with quotes.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Normalização em DT.*
- 2) Perspectivas rápidas.*
- 3) Perspectiva rigorosa.*
- 4) Desenho topográfico. Noção de superfície topográfica e forma de a representar; Conceitos de curva de nível; Intersecção entre superfícies topográficas, planos e rectas; Determinação de um perfil topográfico; Aplicações à análise de uma linha de água. Traçado em planta, perfil longitudinal e perfil transversal.*
- 5) Geometria cotada. A recta, o plano e o ponto em geometria cotada; Métodos auxiliares em geometria cotada. Método da introdução de um plano vertical de projecção e método dos rebatimentos quer com charneira perpendicular à recta, quer oblíqua. Problemas gráficos em geometria cotada.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1) Standardization in Technical Draw.*
- 2) Fast perspectives (Pictorials).*
- 3) Perspective projection.*
- 4) Topographical Drawing. Notion of the topographic surface and form to be represented; Concepts of level lines; Intersection between topographic surfaces, planes and lines; Determination of a topographic profile; Applications to the analysis of a water line. Layout in plan, longitudinal and cross profiles.*
- 5) Geometry with quotes. The line, the plane and the point in geometry with quotes; Helper methods in geometry with quotes. Method of introducing a vertical plane of projection and the method of axis of rotation. Graphic problems in geometry with quotes.*

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

É objectivo do Desenho Técnico transmitir o conjunto de metodologias e normas associadas que permitam a comunicação gráfica de objectos. Nesse sentido, a disciplina inicia-se pela exposição dessas regras. Em simultâneo dá-se início ao entendimento da projecção ortogonal de objectos, i.e. das vistas. De seguida, abordam-se as formas alternativas de representação, i.e. as perspectivas. Estes 3 pontos iniciais constituem a base de qualquer disciplina de Desenho Técnico, ou seja, explicam a representação de objectos e o modo de o fazer. A visualização espacial de objectos, a competência superior a apurar, deve estar em desenvolvimento. Posto isto, e atendendo a que se pretende orientar os alunos no contexto da Engenharia do Ambiente, importa evoluir para questões próprias deste âmbito. Neste caso particular, optou-se por orientar o estudo para o âmbito do projecto sobre superfícies topográficas.

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

The purpose of the Technical Drawing consists in transmitting the joint of associated methodologies and standards that enable communication of graphical objects. In this sense, the discipline begins with the exposition of these rules. At the same time, it is initiated the understanding of the orthogonal projection of objects, i.e. the views. Then, it was discussed alternative forms of representation, i.e. the perspectives. These three points form the initial basis for any subject of Technical Drawing, that means, they explain the representation of objects and how to do it. The spatial visualization of objects, the ultimate skill, should be in development. Having said this, and since it is intended to guide students in the context of Environmental Engineering, it should be developed into its own issues. In this particular case, we chose to orient the study for the project on topographic surfaces.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Apresentação da matéria, sua contextualização, e resolução de problemas de aplicação nas aulas teóricas.
Programação dos trabalhos práticos (desenhos) distribuídos nas aulas.
Utilização de ferramentas de desenho.
Discussão / esclarecimento de dúvidas relativas ao estudo ou conclusão dos trabalhos no período de atendimento.*

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 50.0%, Outra - 25.0%, Projecto - 25.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Presentation of the topics, its background, and resolution of implementation problems in the lectures.
Programming of practical work (drawings) which are distributed in class.
Use of drawing tools.
Discussion / clarification of questions regarding study or the finishing of work in the period of service.*

Evaluation:

- Assessment (Exam - 50.0%, Other - 25.0%, Project - 25.0%)

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

Sendo o desenho a principal competência a atingir, importa que a disciplina esteja sustentada em trabalhos práticos, para além, obviamente, da transmissão do conhecimento necessário para o efeito. Assim, no caso particular desta disciplina, a sua aprendizagem está baseada em trabalhos práticos, nos quais os alunos são colocados em contacto com técnicas standard para desenhar e representar, recorrendo em simultâneo a termos e conceitos próprios da Eng. Do Ambiente. De igual modo se procura criar o hábito de organização, sistematização e decomposição de problemas, assim como melhorar a visualização espacial de objectos.

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

As the draw will be the main competency to achieve, it is important that this subject is sustained in practical work, in addition, of course, the transmission of knowledge necessary for that purpose. Thus, in the particular case of this subject, his learning is based on practical work, in which students are faced with standard techniques to design and represent, using simultaneously the terms and concepts of Environmental Eng. It is also intended to develop a habit of organizing, ordering and decomposition of problems, and improve spatial visualization of objects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Arlindo Silva, João Dias, Luís Sousa., "Desenho técnico moderno"; Lisboa : Lidel, 2001, XVI, 500 p. ; 25 cm.
Cota: UCFCT Eng.Civil B-744-SIL.*

José Manuel de Simões Morais, "Desenho básico"; 26ª ed., Porto : Porto Editora, 1994, Vol. 1: Desenho de construções. - 175 p. Cota: UCFCT Eng.Mecânica 8-5-MOR.

Neufert, Ernst, "Arte de projetar em arquitetura "; princípios, normas e prescrições sobre construção, instalações, distribuição e programa de necessidades. Dimensões de edifícios, locais e utensílios, 12ª ed., São Paulo : Gustavo Gili do Brasil, 1997. XVI, 432 p. Cota: UCFCT Eng.Civil B-2-6-NEU.

1. Normas portuguesas

2. Normas ISSO

3. Diversas publicações compiladas

Mapa IX - Dissertação (Território e Gestão do Ambiente) / Dissertation (Spatial Planning and Environ. Manag.)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação (Território e Gestão do Ambiente) / Dissertation (Spatial Planning and Environ. Manag.)

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

José Alfeu Almeida de Sá Marques - OT = 320.00

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

n/a

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

Facultar aos alunos a capacidade de desenvolver, apresentar e discutir um estudo de nível avançado, com ingredientes de I&D, num domínio da Engenharia do Ambiente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with the skills to develop, present, and discuss a high-lever study with R&D ingredients in a Environment Engineering domain.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Dependente do tema de dissertação.

6.2.1.5. Syllabus:

Dependent on the dissertation subject.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Discussão da abordagem e conteúdo em reuniões regulares dos alunos com os orientadores.

Avaliação:

- Avaliação (Defesa pública na presença de um júri constituído por um mínimo de três professores - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Discussion of the approach and contents in regular meetings of the students with the respective supervisors.

Evaluation:

- Assessment (Public defense before a jury composed of a minimum of three professors - 100.0%)

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

As metodologias de ensino são as adotadas em qualquer parte do mundo em unidades curriculares semelhantes.

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

The teaching methodologies are the ones adopted everywhere in the world for similar curricular units.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Dependente do tema de dissertação. / Depends on the dissertation subject.

Mapa IX - Dissertação em Tecnologia e Gestão do Ambiente / Dissertation in Technology and Environm. Manag.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação em Tecnologia e Gestão do Ambiente / Dissertation in Technology and Environm. Manag.

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

Adélio Manuel Rodrigues Gaspar - OT = 320.00

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

n/a

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

A dissertação em Tecnologia e Gestão do Ambiente tem por objetivo a realização de um trabalho individual, de natureza científica e/ou tecnológica, acerca de um tema da área de conhecimento do curso. Esse trabalho visa a integração e aplicação de conhecimentos, competências e atitudes adquiridas ao longo do curso. Esta dissertação poderá consistir num trabalho de investigação realizado nos laboratórios do DEM, ou na aplicação em ambiente industrial das ferramentas da área da Engenharia do Ambiente. Neste último caso o trabalho será desenvolvido nas instalações de parceiros industriais selecionados de acordo com a sua capacidade para fornecer temas de trabalho interessantes e garantir a devida orientação ao aluno. O resultado do trabalho desenvolvido ao longo da dissertação deverá originar um documento escrito e será defendido perante um Júri composto por pelo menos três docentes da FCTUC pertencentes à(s) área(s) de especialidade do tema desenvolvido.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The dissertation in Technology and environmental management aims at the realization of an individual scientific and / or technological research work on a subject of the knowledge area of the course. This work aims at the integration and application of knowledge, skills and attitudes acquired during the course. This dissertation may be a research work carried out in the laboratories of DEM or the application of Environmental Engineering tools in an industrial context. In the latter case the work will be carried out in an industrial partner company selected according to its ability to provide interesting subjects and to ensure proper guidance to the student. The result of the work developed throughout the dissertation must originate a written document and will be evaluated by a jury composed by at least three FCTUC teachers belonging to specialty area(s) of the developed theme.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A dissertação decorre a tempo inteiro numa instituição a selecionar (laboratório do DEM ou empresa parceira), obedecendo a um programa de trabalho individual previamente definido pelo(s) orientador(es). De uma forma genérica o trabalho a desenvolver envolverá: Definição detalhada do problema a analisar; Pesquisa bibliográfica; Desenvolvimento e/ou aplicação de modelos; Obtenção e quantificação de resultados; Elaboração do relatório de síntese; Apresentação pública final perante um júri.

6.2.1.5. Syllabus:

The dissertation is a full time work in a selected institution (DEM laboratory or partner company facilities), according to a work plan previously defined by the supervisor(s). Generally the work will involve developing: Detailed definition of the problem to be analyzed; Literature review, development and / or application of models; Collection and quantification of results, preparation of the synthesis report; Final public presentation before a jury.

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

Os pontos genéricos do programa definido anteriormente são os necessários para conduzir um trabalho de síntese, elaborar um relatório e apresentá-lo publicamente. O trabalho proposto levará o aluno a ter de aplicar e integrar conhecimentos adquiridos em diversas disciplinas do plano de estudos. Além disso, a elaboração do trabalho levará o aluno a aplicar competências que se pretendem transmitir ao longo do curso como: análise e síntese; comunicação oral e escrita; resolução de problemas; raciocínio crítico; investigação e criatividade, entre outras.

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

The generic points of the program defined above are those necessary to conduct a work of synthesis, prepare a report and prepare a public presentation. The proposed work will lead the student to apply and integrate knowledge from various disciplines of the course curriculum. In addition, the preparation of the work will lead the student to apply skills to be transmitted along the course such as: analysis and synthesis, oral and written communication, problem solving, critical thinking, research and creativity, among others.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No início do semestre os temas de trabalho disponíveis (aos quais se encontra associado um ou mais orientadores) são atribuídos aos alunos de acordo com critérios pré definidos. Pretende-se que o aluno desenvolva o tema proposto de forma autónoma, sendo definido entre este e o seu orientador um conjunto de reuniões periódicas para verificar o andamento do trabalho e ultrapassar dificuldades sentidas. De modo a garantir o cumprimento dos prazos de entrega os alunos devem fazer uma apresentação intermédia do seu trabalho perante elementos da comissão de acompanhamento das teses de mestrado.

Avaliação:

- Avaliação (Trabalho de investigação - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

At the beginning of the semester the research topics available (which has associated one or more supervisors) are assigned to students according to predefined criteria. It is intended that the student develops the theme autonomously. A set of periodic meetings between the student and the supervisor is conducted during the semester to check the progress of the work and overcome difficulties. In order to ensure compliance with the deadlines students must make an intermediate presentation of their work to the elements of the monitoring committee of master thesis.

Evaluation:

- Assessment (Research work - 100.0%)

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

Uma vez que esta unidade curricular consiste na realização de um trabalho de síntese individual, faz todo o sentido que não existam aulas formais, havendo antes um acompanhamento personalizado de cada aluno por parte de um orientador especialista na área de conhecimento do trabalho a desenvolver.

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

Since this course consists in the preparation of an individual work of synthesis, no formal lectures are provided. Instead a personalized support for each student is given by a supervisor which is an expert in the field of the work to be develop.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Oliveira, Luis Adriano (2011) Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia segundo Bolonha, Lidel.

Oliveira, M.C.; Silva, C.; Oliveira, L.A. (2013) Modelo para preparação do Relatório Final e do Resumo da Tese de Mestrado.

Bibliografia recomendada pelo orientador em função do tema de trabalho a desenvolver.

Mapa IX - Ecologia Geral / General Ecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ecologia Geral / General Ecology

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

Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto - PL + T + TP = 37.00

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

Manuel Augusto Simões Graça - PL + T + TP = 37.00

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

Esta unidade curricular tem por objectivo a aquisição de conhecimentos na área de Ecologia - funcionamento dos ecossistemas. No exercício da sua profissão, um engenheiro de ambiente terá que intervir nos ecossistemas. É por isso necessário conhecer princípios fundamentais sobre fixação de energia e nutrientes, transferências energéticas e sustentabilidade de Ecossistemas, para que as decisões sobre intervenções possam ter bases científicas. Outros conceitos relacionados com a biodiversidade e sua gestão, conservação, crescimentos populacionais e outros, imprescindíveis na gestão do ambiente, são também ministrados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This discipline has as main goal the acquisition of knowledge in the field of Ecology - ecosystems functioning. Within the scope of his profession the environmental engineer will have to make interventions in the ecosystems. He needs to know the fundamental principles of nutrients and energy fixation, transfer of energy and ecosystems sustainability, as management decisions should have scientific bases. Other concepts related with biodiversity and management, conservation, population growth and others crucial for the environmental management are also provided.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Ecologia: conceitos e definições.*
- 2. Ecologia dos Indivíduos. Relações entre os organismos e o ambiente: Regulações térmicas em ectotérmicos e endotérmicos. Estratégias para a aquisição e conservação de água em organismos terrestres e aquáticos.*
- 3. Ecologia das populações. Populações, distribuição, abundância e crescimento populacional. Agregação e dispersão. Migração animal. Competição intraespecífica e interespecífica. Predação; o papel dos predadores na distribuição, abundância e estrutura das populações de presas e hospedeiros; ciclos de predadores e presas, modelos matemáticos. Parasitismo e doenças. Mutualismo. Controlo biológico de pragas.*
- 4. Ecologia das comunidades. Efeitos da competição e predação na estrutura das comunidades. Biodiversidade e abundâncias. Cadeias alimentares e estabilidade.*
- 5. Ecologia Aplicada. Ilhas e ecologia geográfica; aplicação na gestão de espaços protegidos. Conservação. Sustentabilidade. Avaliação da qualidade de ambiente.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Ecology: concepts and definitions*
- 2. The ecology of individuals. Relationships between organisms and the environment. Thermic regulations in ectotherms and endotherms. Strategies for the acquisition and conservation of water in terrestrial and aquatic organisms.*
- 3. Population ecology. Populations, distribution, abundance and population growth. Aggregation and dispersion.. Animal migration. Intraspecific and interspecific competition. Predation: the role of predators in the distribution, abundance and structure of populations of preys and hosts; predators-prey cycles, mathematical models. Parasitism and diseases. Mutualism. Biological control of plagues.*
- 4. Community ecology. Competition and predation effects in the structure of communities. Biodiversity and abundance. Food chains and stability.*
- 5. Applied ecology. Islands and geographic ecology: its application in the management of protected spaces. Conservation. Sustainability. Evaluation of environmental quality.*

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

A leccionação da unidade curricular de Ecologia Geral é feita através da aquisição de conceitos ecológicos fundamentais a diferentes níveis de organização biológica: do indivíduo à comunidade. A aquisição de conhecimentos ao longo do semestre permite desenvolver o último ponto do programa onde se pretende a aplicação dos conceitos adquiridos à realidade do engenheiro do ambiente: o aluno será confrontado com questões de avaliação da qualidade ambiental, protecção e conservação, conceitos necessários para uma gestão sustentável dos ecossistemas.

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

The classes of the curricular unit of General Ecology will be made through the acquisition of fundamental ecological concepts at different levels of biological organization: from the individual to the community. The acquisition of knowledge through the semester will allow the development of the last item in the program where the application of the acquired concepts to the reality of the environmental engineer will be required: students will be dealing with issues of environmental quality, protection and conservation, concepts needed for the sustainable management of the ecosystems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas.

O trabalho laboratorial decorrerá individualmente e/ou em grupo. Utilização de modelos computacionais.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 70.0%, Trabalho laboratorial ou de campo - 30.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical classes.

The laboratorial work will be developed in group or singly. Use of computational models.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 70.0%, Laboratory work or Field work - 30.0%)

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

As aulas teóricas permitem apresentar e discutir os conceitos ecológicos teóricos necessários; estes serão desenvolvidos e explorados nas aulas teórico-práticas usando uma série abordagens laboratoriais distintas ou usando simulações de computador.

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

The theoretical classes will allow the presentation and discussion of the ecological concepts; they will be developed and explored in the theoretic-practical classes using distinct laboratorial approaches or using computer simulations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Molles, M. 2009. Ecology: Concepts and Applications. 3rd ed. New York. MacGraw-Hill. 572 pp.; ou

Rickefs, R.E. 2000. The Economy of Nature. 5th ed. New York: Freeman. 550 pp.; ou

Townsend C.R., J.L. Harper & M. Begon. 2008. Essentials of Ecology. Oxford. 3rd ed. Blackwell. 532pp

Mapa IX - Ecologia Industrial / Industrial Ecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ecologia Industrial / Industrial Ecology

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

Fausto Miguel Cereja Seixas Freire - T + TP = 90.00

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

n/a

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

A disciplina procura sensibilizar os alunos para a necessidade de desenvolver soluções tecnológicas competitivas que melhorem o desempenho ambiental das empresas. A disciplina proporciona uma visão integrada dos sistemas industriais no seu meio envolvente tendo em vista alcançar um melhor desempenho, quer a nível ambiental, quer a nível económico, indo ao encontro do conceito de sustentabilidade. Serão abordados conceitos como o de eco-design e a sua aplicação no desenvolvimento de processos industriais com características próximas das observadas nos sistemas naturais, nomeadamente no que diz respeito a uma integração mais eficaz dos fluxos de massa e de energia com uma produção mínima de resíduos. São

também apresentadas metodologias para identificar, compreender e quantificar o impacto dos sistemas industriais nos ecossistemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The discipline aims at making students aware of the need for the development of competitive technological solutions to improve the environmental performance of companies. The discipline of Industrial Ecology will provide an integrated view of the industrial systems and their relationship with their surrounding natural environments in order to achieve better environmental and economic performance in a sustainable way. Concepts will be presented such as the eco-design and its application to develop industrial processes with features close as those observed in the natural systems, namely with respect to more efficient integration of the mass and energy fluxes with a minimization of process waste. Methodologies will be presented to identify, understand and quantify the impact of the industrial systems into the ecosystems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Uma perspectiva histórica da Ecologia Industrial. Parques e redes de parques eco-industriais (simbiose industrial). Da ecologia dos sistemas naturais à ecologia industrial. Análise de fluxos de massa e de energia em processos industriais (metabolismo industrial). Avaliação de ciclo de vida: conceitos, metodologias e aplicação.

6.2.1.5. Syllabus:

A historic perspective of Industrial Ecology. Eco-industrial parks and networks of parks. Industrial symbiosis. From the ecology of natural systems to the industrial ecology. Mass and energy fluxes analysis (Industrial metabolism). Life cycle assessment: concepts, methodologies, and application.

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

Há uma necessidade premente de desenvolver soluções tecnológicas amigas do ambiente e que garantam o desenvolvimento sustentável da sociedade. O programa da disciplina proporciona uma visão sobre a importância desta abordagem e apresenta metodologias de análise e de desenvolvimento de soluções tecnológicas tendo em vista o desenvolvimento sustentável.

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

There is an urgent need to develop environmental friendly technologies and that at the same time can ensure a sustainable development of the society. The syllabus provides an overview about the importance of this approach and presents methods for the analysis and development of technological solutions towards the sustainable development.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos serão lecionados em aulas teóricas /teórico-práticas (T+TP) e aulas de orientação tutorial (OT). Apresentam-se e desenvolvem-se os conteúdos programáticos, usando meios de comunicação audiovisuais. São discutidos/debatidos temas/casos de estudo e problemas. A consolidação dos conceitos de avaliação de ciclo de vida (LCA) recorrerá a um programa informático. Será desenvolvido um trabalho escrito sobre um caso de estudo de LCA. A sua realização será orientada durante as aulas OT.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 75.0%, Projecto - 25.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus will be taught with theoretical/theoretical-practical (T+TP) and tutorial (OT) classes. The topics included in the syllabus will be presented and developed, using audiovisual presentations. In class TP, several issues/case studies and problems will be discussed. The consolidation of the LCA framework will be supported using a LCA software.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 75.0%, Project - 25.0%)

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

Nas aulas faz-se a apresentação e desenvolvimento dos tópicos incluídos nos conteúdos programáticos da unidade curricular. Adicionalmente a apresentação de exemplos e a resolução de alguns exercícios permite a consolidação da aprendizagem dos conceitos fundamentais. Os alunos são incentivados a adotar uma atitude

participativa nas aulas e a resolver individualmente diversos exercícios, para fomentar o estudo independente. É utilizado um programa informático para consolidar a aprendizagem da ferramentas de avaliação de ciclo de vida.

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

Classes are used for the presentation and development of the topics included in this unit program. Additionally, the presentation of examples and the solution of various exercises allow the consolidation of the fundamental concepts. The students are encouraged to adopt a participative presence in classes and to solve individually several exercises, to stimulate individual investigation. A computer software is used to enhance the learning process of the LCA tools.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*T. E. Graedel, B. R. Allenby (2003). Industrial ecology, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ
D. F. Ciambrone (1997). Environmental life-cycle analysis, Lewis Publishers, Boca Raton, NY
D.T. Allen, D.R. Shonnard (2001). Green engineering: environmentally conscious design of chemical processes, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ
G. Sonnemann, F. Castells, M. Schuhmacher (2004). Integrated life-cycle and risk assessment for industrial processes, Lewis Publishers, Boca Raton, FL
P.C. Ferrão (2009). Ecologia Industrial: princípios e ferramentas, IST Press, Lisboa*

Mapa IX - Efluentes Gasosos e Qualidade do Ar / Gas Effluents and Air Quality

6.2.1.1. Unidade curricular:

Efluentes Gasosos e Qualidade do Ar / Gas Effluents and Air Quality

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

Licínio Manuel Gando de Azevedo Ferreira - PL + T + TP = 32.76

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

Margarida Maria João de Quina - PL + T + TP = 30.24

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

Sensibilizar os alunos para o impacte da poluição atmosférica na qualidade do ar; proporcionar aos alunos conhecimentos sobre caracterização qualitativa e quantitativa de poluentes gasosos; dar a conhecer os fenómenos meteorológicos que afectam a dispersão da pluma e os modelos matemáticos para prever as concentrações de poluentes no espaço tridimensional; transmitir conhecimentos sobre os fundamentos teóricos das principais tecnologias de tratamento de efluentes gasosos; fornecer as ferramentas necessárias para o dimensionamento e seleção dos equipamentos.

Desenvolver as seguintes competências: domínio do conhecimento teórico; capacidade de análise e síntese; capacidade de integração de conhecimentos para resolver problemas práticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Sensitize students to the impact of atmospheric pollution on air quality, provide students with knowledge of qualitative and quantitative characterization of gaseous pollutants; familiarize the students with the meteorological phenomena that affect the dispersion of the plume and mathematical models to predict pollutant concentrations in three dimensional space; provide knowledge on the theoretical foundations of the main technologies of treatment of gaseous effluents; provide the necessary tools for the design and selection of equipments.

Develop the following skills: the theoretical knowledge, capacity for analysis and synthesis; ability to integrate knowledge to solve practical problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Poluição atmosférica.

2. Medição de emissões e avaliação da qualidade do ar. Legislação.

3. Conceitos básicos de meteorologia. Estabilidade e instabilidade da atmosfera

4. Dispersão, Transporte e deposição de poluentes. Tipo de modelos de dispersão. Cálculo da sobre-elevação. Modelo Gaussiano

5. Tecnologias para controlar as emissões gasosas. Caracterização das partículas. Factores chave para a

selecção dos equipamentos. Princípios de funcionamento, vantagens e desvantagens e dimensionamento de equipamentos para remoção de partículas e poluentes gasosos: câmara de sedimentação, ciclones, filtros de mangas, precipitadores electrostáticos e lavadores de gases (scrubbers).

6. Incineradores térmicos e incineradores catalíticos. Principais tecnologias de incineração de VOC's. Balanços mássicos e energéticos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Atmospheric pollution.

2. Measurement of emissions and air quality assessment. Legislation.

3. Basic concepts of meteorology. Stability and instability of the atmosphere

4. Dispersion, Transport and deposition of pollutants. Type dispersion models. Calculation of plume rise. Gaussian models.

5. Technologies to control gaseous emissions. Characterization of the particles. Key factors in the selection of equipments. Operating principles, advantages and disadvantages and sizing equipments for removal of particulates and gaseous pollutants: sediment chamber, cyclones, bag filters, electrostatic precipitators and scrubbers.

6. Incinerators thermal and catalytic incinerators. Main technologies for incineration of VOC's. Mass and energy balances.

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

Os conteúdos programáticos garantem que os objetivos da unidade curricular sejam cumpridos. A primeira parte cobre tópicos que visam alertar os alunos sobre a poluição atmosférica e os efeitos dos principais poluentes gasosos na saúde humana e ecologia. Alguns conceitos sobre meteorologia, nomeadamente a estabilidade e instabilidade da atmosfera são úteis para compreender os efeitos dos fenómenos meteorológicos sobre a dispersão de plumas provenientes de atividades industriais. O modelo gaussiano permite obter estimativas das concentrações dos poluentes durante a dispersão da pluma a partir da fonte emissora. Os fundamentos teóricos visam compreender os mecanismos subjacentes à separação de partículas e gases aplicando diferentes tecnologias. Os procedimentos de cálculo baseados em equações de conservação de quantidade de movimento e/ou de matéria são úteis para o dimensionamento dos equipamentos para efeitos de projeto de instalações de tratamento de efluentes gasosos.

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

The contents of this program are structured to ensure that the objectives of the course are met. The first part covers topics that aim to alert students about air pollution and the effects of major gaseous pollutants on human health and ecology. Some concepts of meteorology, namely stability and instability of the atmosphere are useful for understanding the effects of the weather on the dispersion of plumes from industrial activities. The Gaussian model allows to obtain estimates of the concentrations of the pollutants during the plume dispersion from the source. The theoretical foundations aim to understand the mechanisms underlying the separation of particles and gases by applying different technologies. The calculation procedures based on the conservation equations of momentum and / or mass are useful for the design of equipment for the purpose of plant design sewage treatment gas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino será ministrado através de aulas teóricas e teórico-práticas. Nas aulas teóricas são expostos conceitos teóricos e metodologias de abordagem de problemas, acompanhados de alguns exemplos de aplicação. Nas aulas práticas os alunos devem resolver problemas nos quais se aplicam os conceitos apreendidos nas aulas teóricas. Estas aulas são também destinadas à resolução de problemas mais complexos, relacionados com o projeto dos equipamentos, onde se incentiva o trabalho e discussão em grupo.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 75.0%, Mini Testes - 25.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is provided through lectures and theoretical-practical classes. In the lectures are exposed theoretical concepts and methodologies in the study of problems, together with some application examples. In theoretical practical classes the students must solve problems for applying concepts learned in the lectures. These classes are also designed to solve more complex problems related to the design of the equipments, in which the work and group discussion are promoted.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 75.0%,
Mini Tests - 25.0%)

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

As metodologias de ensino e os métodos de avaliação permitem atingir os objectivos da unidade curricular. As aulas teóricas serão expositivas através de slides e com apresentação de alguns vídeos de forma a permitir uma aprendizagem mais eficaz dos conhecimentos sobre os processos de separação em estudo. Ao longo da exposição dos conteúdos serão colocadas questões e desafios com a finalidade de suscitar discussão e, portanto proporcionar uma participação activa dos alunos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios para consolidar os conceitos teóricos e incentivar-se-á o trabalho de equipa na abordagem de problemas de projecto dos equipamentos.

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

The methods of teaching and assessment methods allow achieving the aims of the course. The lectures will be expository using slides and with the presentation of some videos to enable more effective learning of knowledge about the separation processes under study. Throughout the exposition of the topics of the course, questions and challenges for the students will be raised in order to promote discussion and thus provide an active participation of students. In practical classes will be solved exercises to strengthen the theoretical concepts and will encourage teamwork in addressing problems dealing with the project of equipments.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. De Nevers, N.. *Air Pollution Control Engineering*. 2nd edition, McGraw- Hill, New York, 2000.
2. Wang, L.K.; Pereira, N.C.; Hung.Y.-T. *Air Pollution Control Engineering*, Humana Press Inc., New Jersey, 2004.
3. Turner, D. B. *Workbook of atmospheric dispersion estimates*. 2nded., CRC-Press, New York, 1994.
4. Zannetti, P. *Air Pollution Modeling, Computational Mechanics Publications*, New Jersey, 1990.
5. Davis, M.L.; Cornwell, D.A. *Introduction to Environmental Engineering*, McGraw-Hill, 1991.

Mapa IX - Energética do Meio Ambiente / Energetics of Environment

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energética do Meio Ambiente / Energetics of Environment

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

Adélio Manuel Rodrigues Gaspar - T + TP = 60.00

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

n/a

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

Pretende-se desenvolver no aluno potencialidades de aplicação prática relacionadas com o binómio energia e meio ambiente a partir de conceitos fundamentais desenvolvidos em UCs do 1º ciclo, alargando-se as perspectivas de aplicação. Considera-se a temática da energética solar, os problemas da poluição atmosférica em meio industrial e urbano e a sustentabilidade do desenvolvimento. Aborda-se também as tecnologias de aproveitamento de energia solar e os conceitos bioclimáticos aplicados a edifícios. Esta UC preocupa-se com a vertente atmosférica e com as interações da radiação solar e do fenómeno vento com o ambiente construído, onde se inclui a protecção solar e aerodinâmica. Com esta UC adquirem-se capacidades para intervir em áreas aparentemente tão distantes como a utilização racional de energia em edifícios, o conforto ambiental e a planificação de espaços urbanos na perspectiva aerotérmica e a avaliação da qualidade do ar em meio urbano ou industrial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is aimed to develop in the student capabilities with practical application in the field of energy and environment on the basis of fundamental concepts developed during the 1st cycle in several CUs, widening the potential for application. The topics of solar energy, the problems of air pollution in industrial and urban environments and the sustainability of development are considered. It is also discusses the technologies of use of solar energy and the bioclimatic concepts applied to buildings. This UC is concerned with the atmospheric influence and the interactions of solar radiation and wind phenomena with the built environment, which includes sun shading and wind shelter. This course provides skills to deal with areas apparently as distant as the rational use of energy in buildings, environmental comfort and the aerothermal approach to urban planning and the evaluation of air

quality in cities or industry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Energia e meio ambiente. Energias renováveis e recursos energéticos (biomassa, eólica, hídrica, solar...). Relações astronómicas Sol-Terra; caracterização da radiação solar; dados meteorológicos; aparelhos de medida; fracção de insolação; determinação dos valores da radiação solar incidente em superfícies horizontais e inclinadas (albedo do solo; componentes directa, difusa e reflectida). Aplicações: colectores solares térmicos, centrais térmicas solares, sistemas fotovoltaicos e arquitectura solar passiva. Considerações gerais sobre a Terra e os geofluidos: balanço energético e equações gerais do movimento; estabilidade da atmosfera; gradiente adiabático; dispersão atmosférica de poluentes; plumas verticais e inclinadas; altura efectiva; trajectória; modelo Gaussiano; concentrações no solo; influência da localização da fonte; interacção com edifícios; qualidade do ar: aspectos legislativos; modelos matemáticos de simulação.

6.2.1.5. Syllabus:

Energy and environment. Renewable energy and energetic resources (biomass, wind, hydro, solar ...). Sun-Earth astronomical relationships; characterization of solar radiation, meteorological data, measuring devices; fraction of insolation; calculation of the solar radiation incident on horizontal and inclined surfaces (albedo of the soil; components direct, diffuse and reflected). Applications: solar thermal collectors, solar thermal power plants, photovoltaic systems and passive solar design. General considerations about the Earth and the geofluids: energy balance and the general equations of motion, stability of the atmosphere, adiabatic gradient, atmospheric dispersion of pollutants; vertical and bent over plumes, effective height, trajectory, Gaussian model, ground concentrations, influence of the location of the source; interaction with buildings, air quality: legislative requirements, mathematical simulation models.

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

Os conteúdos programáticos desta UC proporcionam novas competências, recorrendo a conceitos e conhecimentos fundamentais adquiridos anteriormente, dando-lhes novas perspectivas de aplicação: a radiação térmica alarga-se à percepção fundamentada das relações Sol/Terra, ao uso de modelos de cálculo da radiação solar disponível no solo e às suas aplicações, a termodinâmica e a mecânica dos fluidos identificam-se com a protecção aerotérmica, a interacção com edifícios e a dispersão atmosférica de poluentes em meio urbano.

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

The syllabus of this CU provide new skills, using basic concepts and knowledge acquired earlier, giving them new perspectives of application: thermal radiation extends to the perception of the Sun / Earth relationships, the use of physical models to calculate the solar radiation available in the ground and its applications, thermodynamics and fluid mechanics are related with the design of aerothermal shelter, the interaction with buildings and the atmospheric dispersion of pollutants in urban areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas têm um formato tradicional, sendo essencialmente conduzidas através da exposição da matéria com o apoio de apresentações em Powerpoint e outros meios multimedia, incluindo filmes. As aulas teórico-práticas são dedicadas à análise e à resolução de problemas de aplicação dos conhecimentos teóricos.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures have a traditional format, which is essentially driven by the exposure of the subjects with the support of Powerpoint presentations and other multimedia means including films.

The practical classes are devoted to the analysis and solving of practical problems for application of the theoretical knowledge.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

curricular.

Os alunos são encorajados a pesquisar literatura sobre o conteúdo programático da disciplina, tendo também acesso a apontamentos resumidos da autoria dos docentes. Durante as aulas, a exposição do docente é intercalada com a apresentação de exemplos comuns de aplicação dos conceitos. Nas aulas teórico-práticas são enunciados, analisados e resolvidos problemas com um cariz tão próximo quanto possível da prática da engenharia, incluindo a utilização do programa de projecto Solterm.

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

Students are encouraged to read literature on the syllabus of the course, also having access to summarized notes provided by the teachers. During the classes, the exposure is combined with the presentation of common examples for application of the concepts. In the practical classes, problems with a nature as closely as possible to the practice of engineering are stated, analysed and solved, including the use of the design software Solterm.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Iqbal.M., An Introduction to Solar Radiation, Academic Press, 1983
S. Eskinazi, Fluid Mechanics and Thermodynamics of our Environment, Academic Press, 1975.
E. Plate, Engineering Meteorology, Elsevier, 1982.
K. Wark e C.F. Warner, Air Pollution, Its Origin and Control, Harper Collins, 1981.
D.A. Quintela, Apontamentos sobre Energética do Meio Ambiente, 1990
Boyle, G. (2004). "Renewable Energy –Power for a sustainable future", second edition, Oxford University Press, UK.
Duffie, J. and Beckman, W. (1991). "Solar Engineering of Thermal Processes".
Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
Kaltschmitt M, Streicher W, Wiese A (2007). "Renewable Energy. Technology, and Environment". Springer, NY.*

Mapa IX - Fenómenos de Transferência / Transport Phenomena

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fenómenos de Transferência / Transport Phenomena

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

Paulo Jorge Tavares Ferreira - PL + T + TP = 90.00

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

n/a

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

Para além da compreensão física, os alunos devem: 1. identificar e descrever matematicamente os mecanismos de transferência de calor e de massa; 2. entender o conceito de resistência térmica, identificar a existência de resistências térmicas em série e quantificar a resistência total; 3. estabelecer balanços de energia térmica ou de massa em regime estacionário e transiente; 4. conhecer e usar a metodologia de cálculo dos coeficientes de transferência de calor e de massa; 5. saber dimensionar equipamentos onde ocorre transferência de calor (permutadores) e de massa (colunas de absorção). O aluno deverá desenvolver a capacidade de perceber, acompanhar e relacionar o conhecimento da matéria, de adquirir conhecimento autonomamente e de formular e resolver problemas. Deverá evidenciar capacidade crítica e de síntese, e raciocínio estruturado e integrado, aplicando os seus conhecimentos teóricos e práticos de uma forma que indica uma abordagem profissional ao seu trabalho.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Besides the physical understanding, students should: 1. identify and mathematically describe the mechanisms of heat and mass transfer; 2. understand the concept of thermal resistance, identifying the existence of thermal resistance in series and quantifying the total resistance 3. establish energy and mass balances in steady state and in transient conditions; 4. know and use the methodology for calculating the heat and mass transfer coefficients; 5. design equipment where heat transfer (heat exchangers) and mass transfer occur (absorption columns). The students should develop the ability to understand and relate knowledge of the contents taught, to acquire knowledge independently and to formulate and solve problems. They should also demonstrate critical and synthesis capacity, and a well structured and integrated way of thinking, by applying their theoretical and practical knowledge and understanding in a manner that indicates a professional approach to their work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Transferência de calor: mecanismos (condução, convecção forçada, radiação), resistências térmicas em série, coeficiente global de transferência de calor, isolamento térmico, correlações empíricas para os coeficientes individuais de transferência de calor. Escoamento interno e externo (esferas, cilindros e placas). Regime transiente: aquecimento/arrefecimento de corpos no seio de fluidos. Permutadores de calor: dimensionamento e variáveis operatórias, correcção da média logarítmica; eficiência. Transferência de massa: mecanismos (difusão, convecção), correlações empíricas para os coeficientes de transferência de massa. Analogia entre transferência de calor e de massa. Coeficiente global de transferência de massa. Escoamento interno e externo (esferas, cilindros e placas). Transferência de massa em regime transiente e através de interfaces. Resistências em série, coeficiente global de transferência de massa. Colunas de absorção de pratos: dimensionamento e variáveis operatórias.

6.2.1.5. Syllabus:

Heat transfer: mechanisms (conduction, forced convection, radiation), thermal resistances in series; global heat transfer coefficient, thermal insulation, empirical correlations for heat transfer coefficients. Internal and external flow (over spheres, cylinders and plates). Unsteady-state heat transfer: heating/cooling of solids in fluids.

Heat exchangers: design and operating conditions, correction for logarithmic mean temperature difference; efficiency. Mass transfer: mechanisms (diffusion, convection), empirical correlations for the mass transfer coefficients. Analogies between heat and mass transfer. Internal and external flow (over spheres, cylinders and plates). Unsteady-state mass transfer. Mass transfer through contacting phases, mass resistances in series, global mass transfer coefficient. Design of plate absorption columns: design and operating conditions

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

Os conceitos básicos de transferência de calor e de massa são ilustrados com diversos casos do dia-a-dia para se entender os diferentes mecanismos os princípios físicos que os governam. Estes fundamentos permitem aumentar a capacidade dos estudantes usarem técnicas matemáticas para desenvolver modelos de sistemas reais. As situações analisadas são a uma dimensão. Usando balanços microscópicos é estudada a variação espacial e temporal da temperatura e da concentração (esta expressa de diferentes formas). É feita uma integração do conteúdo da UC através da analogia entre transferência de quantidade de calor e de massa, do dimensionamento de equipamentos (como permutadores de calor e colunas de absorção/desabsorção), e do estudo da adequação de equipamento já existente a novas situações.

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

The fundamentals of heat and mass transfer are introduced using several day-to-day examples so that students are able to understand the different mechanisms and the physical principles that govern them. These fundamentals allow increasing the ability of the students to use mathematical techniques to develop real systems models. A one dimension approach is used to study real situations. The variation of the temperature and concentration (expressed in different ways) with time and position is studied using microscopic balances. The syllabus integrates the different topics by the analogy between heat and mass transfer, by the design of equipment for heat transfer (heat exchangers) and for mass transfer (plate absorption columns) and by the study of the adequacy of existing equipment to new operating conditions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é ministrado em sessões teóricas (T), teórico-práticas (TP) e de prática laboratorial (PL). Nas sessões T são apresentados conceitos teóricos aplicados de seguida através da apresentação de casos práticos discutidos e resolvidos na aula. O veículo principal de exposição é a apresentação oral e em power-point, recorrendo, se necessário, a filmes. Os alunos são incentivados a resolver e discutir exercícios em grupo nas sessões TP. São propostos para resolução autónoma alguns casos posteriormente discutidos nas aulas. Nas sessões PL são feitas demonstrações laboratoriais.

Avaliação:

- Avaliação (Há 2 modalidades de avaliação: ao longo do semestre ou por exame final. Avaliação ao longo do semestre: 2 frequências (peso médio de 50% cada). Para dispensa de exame, é necessário uma classificação global superior a 9,5 valores (em 20) e um mínimo de 7 valores (em 20) em cada uma. O exame final escrito vale 100%. - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There are theoretical (T), theoretical-practical (TP) lectures. In the first, theoretical concepts are presented followed by their applications through the presentation of case studies that are discussed and solved in class. The main way of teaching is in the form of handouts, using also small demonstration movies. Students are

encouraged to solve exercises in TP classes, where discussions with their colleagues are allowed. Some problems are also proposed for autonomous solving which are then discussed in following TP classes.

Evaluation:

- Assessment (There are two types of assessment: during the semester or final exam. Evaluation during the semester: 2 tests (average weight of 50% each). A student does not need to do the final exam if the overall grade is higher than 9.5 (in 20) and a minimum of 7 (in 20) in each test is attained. The weight of the final exam is 100%. - 100.0%)

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

O recurso a exemplos de aplicação e a resolução de alguns exercícios nas aulas teóricas permite suscitar a discussão dos conceitos com os alunos, proporcionar a sua participação activa e consolidar a aprendizagem dos conceitos fundamentais. O uso de vídeos permite a aprendizagem mais eficaz de alguns conceitos. A resolução de exercícios de aplicação por parte do aluno, sempre acompanhado pela orientação/esclarecimento do professor nas aulas teórico-práticas, permite consolidar e aprofundar conceitos. Os alunos são incentivados a resolver as tarefas/exercícios propostas como trabalhos de casa. Esta metodologia fomenta o estudo independente. Os enunciados dos problemas propostos, tabelas, gráficos de propriedades termofísicas e formulários bem como os acetatos apresentados em power-point são disponibilizados aos alunos como material de apoio na plataforma informática em uso.

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

The use of examples and problems solving in the theoretical lectures allows promoting the discussion of the concepts by providing an active participation of the students, and the consolidation of learning the basic concepts. The use of videos enables a more effective learning of some concepts. Problems solving approach by the student will be used always with the guidance of the teacher in the theoretical-practical classes allow consolidating and strengthening the concepts. Students are encouraged to adopt a cooperative learning and to solve tasks / exercises proposed as homework. This methodology encourages independent study. The proposed set of problems, tables, graphs of thermophysical properties and forms as well as professor handouts are provided to the students as supporting material in the web platform in use.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Bergman, T.L.; Lavine, A.S.; Incropera, F.P.; de Witt, D.P. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 7th ed, J. Wiley & Sons, N.Y., 2011.*
- Çengel, Y.; A.Ghajar, A. Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications. McGraw-Hill Inc., N.Y. , 2010.*
- Geankoplis, C.J. Transport Processes and Separation Process (Includes Unit Operations), 4th ed., Prentice-Hall, 2003*
- Welty, J.R.; Wicks, C.E.; Wilson, R.E.; Rorrer G.L. Fundamentals of momentum, heat and mass transfer. 5th ed. John Wiley & Sons, Inc, N.Y., 2010.*
- Holman, J.P. Heat Transfer. 9th ed. , McGraw-Hill Inc., N.Y. , 2002.*
- McCabe, W.; Smith, J.; Harriott, P. Unit Operations of Chemical Engineering. 7th ed. McGraw-Hill Book Co., New York, 2005.*
- Bird, R.B.; Stewart, W.E.; Lightfoot, E. N. Transport Phenomena. 2nd ed.. J Wiley & Sons, 2007.*
- Datta, A.K. Biological and bioenvironmental heat and mass transfer, Marcel Dekker Inc., N.Y. 2002.*

Mapa IX - Física Geral I / General Physics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física Geral I / General Physics I

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

Maria José Barata Marques de Almeida - T = 90.00

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

- Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares - TP = 45.00*
- Maria Benilde Faria de Oliveira e Costa - TP = 45.00*

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

Objetivos: Aprendizagem dos principais conceitos, princípios e leis da mecânica de partículas e de sistemas

rígidos e dos fenómenos ondulatórios; aplicação da matéria aprendida à resolução de problemas práticos e reais.

Competências: capacidade para compreender as bases (teóricas e experimentais) de uma grande diversidade de fenómenos característicos da Engenharia; capacidade de resolução de problemas e de trabalho de grupo; aquisição de competências básicas para lidar com a procura de soluções para situações problemáticas reais. Desenvolvimento de competências básicas necessárias para as futuras disciplinas de especialidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Aims: Learning (deep understand) the basic physics concepts and laws enabling the search for mechanical problems solution: particle model, rigid bodies and wave propagation. Practice their application, searching for problem solutions.

Competencies: ability to understand a great diversity of scientific supports (theories and experiments) for Engineering phenomena; problems solution and group work; basic preparation for more advanced courses.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Mecânica

a) Cinemática de uma partícula

Posição, velocidade e aceleração. Aceleração normal e aceleração tangencial. Movimento curvilíneo e movimento circular. Movimento relativo.

b) Dinâmica de uma partícula

Leis de Newton. Momento linear, momento angular, energia cinética, trabalho, forças conservativas, energia potencial e energia mecânica.

c) Dinâmica de um sistema de partículas

Centro de massa, momento angular e energia. Referencial centro de massa.

d) Corpo rígido

Número de graus de liberdade. Equilíbrio e movimento. Momento de inércia. Energia.

2. Fenómenos ondulatórios

Função de onda e equação de onda. Interferência, reflexão, refração e difracção. Lei de Huygens. Efeito Doppler.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Mechanics

a) One particle kinematics

Position, velocity and acceleration. Normal acceleration and tangential acceleration. Curved motion and circular motion. Relative motion.

b) One particle dynamics

Newton's laws. Linear momentum, angular momentum, kinetic energy, work, conservative forces, potential energy and mechanical energy.

c) Dynamics of a system of particles

Centre of mass, angular momentum and energy. Centre of mass reference frame.

d) Rigid body

Number of degrees of freedom. Equilibrium and motion. Moment of inertia. Energy.

2. Wave phenomena

Wave function and wave equation. Interference, reflection, refraction and diffraction. Huygens' law. Doppler effect.

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

Os objetivos da unidade são a aprendizagem, teórica e de aplicação específica, das matérias que constam dos conteúdos programáticos, pelo que existe coerência entre objetivos e conteúdos.

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

The unit's objectives are the learning of the subjects (theories and active application) included in the syllabus. Hence there is coherence between them.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e com a resolução de alguns exercícios práticos que preenchem todas as necessidades de enquadramento dos alunos para com a matéria. Aulas teórico-práticas em que se pretende que os alunos, com a orientação do docente, resolvam alguns exercícios de aplicação prática. A avaliação consiste em exame final ou, em alternativa, em avaliação contínua, efectuada em moldes a definir no início das aulas.

Avaliação:

- Avaliação (Exame ou Frequência - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures where a detailed description of the concepts, theories and theorems is provided. Some problems are also solved to illustrate the practical applications of the theory. Problem classes where the students solve practical problems with a teacher's guidance. The students may be evaluated throughout the semester or may sit for a final examination. The requirements for the continuous assessment are defined at the beginning of the semester.

Evaluation:

- Assessment (Exam or Midterm exam - 100.0%)

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

A metodologia consiste no ensino teórico e na orientação na resolução de problemas práticos, em grupo. Esta metodologia é coerente com os objetivos de aprendizagem teórica da matéria e capacidade de realizar a sua aplicação prática.

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

The methodology consists of theoretical teaching and guidance in the solution of practical problems in group. This is consistent with the unit's objectives of learning the theory and applying it in solving practical problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Maria Margarida Ramalho R. Costa e Maria José B. Marques de Almeida. Fundamentos de Física. 3ª ed. Coimbra: Almedina, 2012.

Alonso, Marcelo e Edward J. Finn. Física: um curso universitário, Vol. 1: Mecânica. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

Tipler, Paul A. e Gene Mosca. Física para Cientistas e Engenheiros, Vol. 1: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica, São Paulo: LTC, 2009.

Mapa IX - Física Geral II / General Physics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física Geral II / General Physics II

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

Maria Benilde Faria de Oliveira e Costa - T + TP = 67.50

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

n/a

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

A Física é

- a ciência que estuda o comportamento e a estrutura da matéria;*
- o quadro de conhecimentos que permite interpretar o mundo que nos rodeia;*
- a chave para a compreensão do que a tecnologia nos vai fornecendo dia-a-dia.*

Competências:

- Reconhecer e utilizar conceitos e princípios básicos da Física, estimulando a sua ligação ao estudo dos sistemas com interesse para a engenharia do ambiente. Analisar, sintetizar e processar informação.*
- Saber utilizar as metodologias e as técnicas adequadas em Física, aplicando-as em situações e em sistemas com interesse para a engenharia do ambiente.*
- Reconhecer a importância da física na interpretação e explicação de fenómenos da área das ciências da engenharia, em particular, e da ciência e da tecnologia, em geral.*
- Preparar, processar, interpretar e comunicar informação física, utilizando fontes bibliográficas pertinentes, discurso adequado e as ferramentas apropriadas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Physics is:

- the science that studies the behavior and structure of matter*
- the comprehensive knowledge that permits understand our world*
- the key to understand what technology can provide us for everyday life*

Outcomes:

- Recognize and use basic concepts of Physics, putting emphasis in their relation to the study of systems with interest to ambient engineering. Analyze, synthesize and process information.*
- Learn how to use the methodologies and techniques used in Physics, applying them in situations and systems with interest to ambient engineering.*
- Recognize the importance of Physics in interpretation and explanation of phenomena in the area of science and technology in general.*
- Prepare process, interpret and communicate physics information, using important bibliographic sources, adequate speech and appropriate tools.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - ÓPTICA

Princípios e leis da óptica geométrica

Espelhos e lentes

Natureza ondulatória da luz: espectro electromagnético

Interferência, difracção e polarização

2 - TERMODINÂMICA

Temperatura e lei zero

Gás ideal

Diagramas PV. Calor, trabalho, energia e primeira lei

Capacidades térmicas. Máquinas térmicas e frigoríficas. Segunda lei

Reversibilidade e entropia

Dilatação térmica e transmissão do calor.

3 - ELECTROMAGNETISMO

Electrostática. Leis de Coulomb e de Gauss. Condensadores.

Corrente contínua e circuitos.

Magnetismo. Lei de Biot-Savart e força de Lorenz.

Fluxo magnético. Lei de Faraday

Indução magnética. Lei de Lenz

6.2.1.5. Syllabus:

1- OPTICS

Principles and laws of geometric optics.

Mirrors and lenses.

Wave nature of light; electromagnetic spectrum.

Interference, diffraction and polarization.

2- TERMODINAMICS

Temperature and zero law.

Ideal gas.

PV diagrams, heat, work, energy and first law.

Thermal capacities. Thermal machines and refrigerators. Second law.

Reversibility and entropy.

Thermal dilatation and heat transfer.

3- ELECTROMAGNETISM

Electrostatics. Coulomb and Gauss laws. Capacitors.

Direct current and circuits.

Magnetism. Biot-Savart law and Lorenz force.

Magnetic flux. Faraday law.

Magnetic induction. Lenz law.

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

Os conteúdos programáticos são sequencia dos conteúdos da unidade curricular Física Geral I e visam dar uma formação geral em Física. Os princípios básicos da Física são abordados, com exemplos concretos de situações do dia a dia e em sistemas para a engenharia do ambiente.

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

The syllabus is a sequence of the syllabus of Física Geral I and aims to give general information in Physics. The basic principles of Physics are aroused with concrete examples of day-to-day situations and in systems that

occur in engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

AULAS TEÓRICAS

- *Aulas expositivas, com (apelo à) participação dos alunos*
- *Demonstrações práticas*
- *Resolução de problemas (das folhas TP e outros)*

AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS

- *Consolidação dos conceitos*
- *APOIO à resolução de problemas pelos alunos*

Avaliação:

- *Avaliação (Exame (100%) ou Frequência (2x 50%) - 100.0%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes

- *expositive classes, aiming students participation*
- *practical demonstrations*
- *resolutions of problems*

Theoretical- Practical classes

- *Consolidation of concepts*
- *Aid in the resolution of problems by the students*

Evaluation:

- *Assessment (Exam (100%) or Midterm exam (2x 50%) - 100.0%)*

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

A complementaridade das aulas teóricas e das aulas teórico-práticas, permite aos alunos desenvolver as competências requeridas nomeadamente processar, interpretar e comunicar informação física usando discurso apropriado e ferramentas adequadas.

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

The complementarity between theoretical and theoretical-practical classes, permits to the students to develop the required outcomes, namely process, interpret and communicate physics information using adequate speech and appropriate tools.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Física, Tipler e Mosca, 5ª edição.

Mapa IX - Geologia Geral / General Geology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia Geral / General Geology

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

Luís Vítor da Fonseca Pinto Duarte - T = 45.00

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

Pedro Gomes Cabral Santarém Andrade - PL = 45.00

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

Pretende-se que os alunos desenvolvam competências, ao nível da Geologia Geral, no entendimento dos materiais e dos processos que ocorrem nos diferentes subsistemas da Terra. Os alunos deverão

consciencializar-se da importância fundamental das Ciências da Terra na Ciência e na Tecnologia, assim como na Sociedade contemporânea.

Competências específicas:

- *Capacidade de entender as linhas gerais do funcionamento dos subsistemas da Terra;*
- *Recolher e analisar dados utilizando as técnicas adequadas de campo e de laboratório;*
- *Capacidade de ler/analisar documentos produzidos pelos geólogos no âmbito dos conteúdos programáticos da unidade curricular;*
- *Utilizar adequadamente a linguagem científica, no âmbito da Geologia Geral, de forma escrita, verbal e gráfica.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To intend that students can develop skills, in the scope of General Geology, in the knowledge of the materials and processes that occur in the different sub-systems of the Earth. To emphasize the importance of Earth Sciences in Science and Technology, as well as in the Modern Society.

Specific skills:

- *Ability to understand how the different sub-systems of the Earth work;*
- *Collect and analyze geological data using adequate methods of field and laboratory;*
- *Ability to read/analyze documents produced by geologists in the scope of course contents;*
- *Use adequately the scientific language, in the scope of General Geology, of written, verbal and graphic forms.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução: princípios e métodos da Geologia.*
- 2. A Terra como planeta: estrutura e composição.*
- 3. Os materiais sólidos da Terra: generalidades sobre minerais e rochas, com referência aos mais comuns.*
- 4. Processos que modelam a superfície: alteração e erosão; solos, sedimentos e rochas sedimentares; movimentos de massa; a água na Terra – ciclo hidrológico, cursos de água, água subterrânea, oceanos e glaciares; vento e desertos; evolução da paisagem; papel modelador da biosfera.*
- 5. Geodinâmica interna: movimentos na crosta; dobras, falhas e outros registos de deformação das rochas; tectónica global; sismos; calor interno e vulcões.*
- 6. Recursos minerais, energéticos e hídricos.*
- 7. Generalidades sobre a geologia e os recursos geológicos do território português.*
- 8. Geologia, Sociedade e Ambiente.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction: principles and methods in Geology.*
- 2. The Planet Earth: structure and composition.*
- 3. The solid materials of the Earth: generalities about minerals and rocks.*
- 4. The Earth's surface: weathering and erosion; soils, sediments and sedimentary rocks; mass flows; the water in the Earth – hydrological cycle, rivers, groundwater, oceans and glaciers; wind and deserts; landscape evolution; the role of the biosphere.*
- 5. Earth's interior: crustal movement; folds, faults and other deformation records; global tectonics; earthquakes; volcanoes.*
- 6. Mineral, energetic and water resources.*
- 7. Generalities about the geology and geological resources of Portugal.*
- 8. Geology, Society and Environment.*

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

Os conteúdos programáticos incluem todos os conceitos e aspectos normalmente associados com a Geologia Geral, essenciais à compreensão dos fenómenos geológicos que ocorrem na Terra.

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

The course contents include all concepts and aspects related to General Geology, essential to understand the main geological phenomena that occur in the Earth.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais da geologia, desde a formação da Terra até ao fundo dos oceanos e aos riscos naturais. Apresentação e discussão de vários exemplos dos media. Saída de campo nas imediações do D. de Engenharia Civil, com vista à observação e caracterização de vários processos geológicos.

Aulas práticas e de laboratório onde os alunos, em trabalho de grupo, descrevem e classificam minerais e rochas, os principais constituintes da Terra. Construção de cortes geológicos e execução de outros exercícios em cartas geológicas.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 60.0%, Resolução de problemas - 30.0%, Trabalho laboratorial ou de campo - 10.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with detailed exposition of concepts, principles and basic theories of geology, from the Earth genesis to the deep oceans and natural hazards. Presentation and discussion of several examples from media. Field work around the “Departamento de Engenharia Civil”, to observe and characterize several geological processes.

Laboratory practical classes where students, working in groups, describe minerals and rocks, the main constituents of the Earth. To make and interpret geological cross sections and other exercises in geological maps.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 60.0%, Laboratory work or Field work - 10.0%, Resolution Problems - 30.0%)

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

Sendo o principal objectivo deste curso proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os conceitos básicos da Geologia, é importante ter as aulas teóricas clássicas, complementadas através da observação e caracterização dos materiais geológicos, como são os minerais e rochas (aulas práticas). O espaço de discussão proporcionado em ambos os tipos de aulas irá ajudar na aquisição de competências em análise e síntese, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

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

Being the main objective of this course to provide the students with knowledge of the basic concepts of Geology, is important to be classic theoretical lectures, complemented by the observation and characterization of geological materials, such as the minerals and rocks (practical lectures). The space of discussion provided in both type of lectures will help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, critic reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordan, T.H. (2003) - Understanding Earth, 4th ed. Freeman and Company, USA.

Plummer C. C. & McGeary, D. (1996) - Physical Geology. WCB Publishers, Dubuque.

Mapa IX - Gestão Ambiental / Environmental Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão Ambiental / Environmental Management

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

Fausto Miguel Cereja Seixas Freire - T + TP = 90.00

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

n/a

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

A disciplina da Gestão Ambiental tem como principal objetivo introduzir conceitos e metodologias para a implementação de uma perspetiva integrada e multidisciplinar na gestão e resolução de problemas ambientais, considerando uma perspetiva de ciclo de vida. Os alunos devem desenvolver espírito crítico na análise de problemas, tipicamente complexos e multidisciplinares, em que existem potenciais conflitos de perspetivas ou interesses num contexto de incerteza. A disciplina encontra-se estruturada num total de cinco capítulos, sendo dado particular ênfase não só aos aspetos teóricos das metodologias e ferramentas, mas também à aplicação e implementação prática de estratégias que permitam avaliar e reduzir os impactes ambientais associados a produtos, processos e empresas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of the curricular unit Environmental Management is to introduce concepts and methodologies for implementing an integrated and multidisciplinary perspective for the management of environmental problems, taking into account a life-cycle perspective. Students should develop critical thinking in the analysis of complex and multidisciplinary problems, where there are potential conflicting interests and uncertainty. The unit is structured in a total of five chapters, particular emphasis being given not only to the theoretical aspects of the methodologies and tools, but also to the practical application and implementation of strategies to assess and reduce the environmental impacts associated with products, processes and companies.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A Gestão Ambiental (GA): introdução e perspetiva histórica. Ecologia Industrial. A relevância do conceito de ciclo de vida (CV).*
- 2. Energia, Ambiente e Sustentabilidade. Gases com Efeito de Estufa (GEE). A análise energética/ambiental de sistemas. Eficiência Energética. Tipos de Energia. Energia em Portugal. Análise Energética de CV.*
- 3. Sistemas de Gestão, Auditoria e Licenciamento Ambiental. Regulamento EMAS e norma ISO 14001. Prevenção e Controlo Integrado da Poluição. Avaliação do Desempenho Ambiental (ISO 14031). Agenda 21 Local.*
- 4. Avaliação de Ciclo de Vida (ACV). Metodologia: objetivo e âmbito; unidade funcional; inventário e Avaliação de Impactes. Aplicações (eg sistemas de energia, cálculo de GEE).*
- 5. Instrumentos de comunicação do desempenho ambiental. Normas (PAS 2050, WRI/WBCSD, ISO 14067). Rotulagem ambiental. Declarações Ambientais de Produto e Regras de categoria de produto. Relatórios de Sustentabilidade.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Environmental Management (EM): introduction and historical perspective. Industrial Ecology. The relevance of life cycle thinking.*
- 2. Energy, Environment and Sustainability. Greenhouse Gases (GHG). Energy/environmental analysis of systems. Energy Efficiency. Types of Energy. Energy in Portugal. Life Cycle Energy Analysis.*
- 3. Environmental Management Systems, Audit and Licensing. EMAS and ISO 14001. Environmental Licensing. Integrated Prevention and Control of Pollution. Environmental Performance Evaluation (ISO 14031). Local Agenda 21.*
- 4. Life Cycle Assessment (LCA). Methodology: Objective and Scope. Functional unit. Inventory and Life Cycle Impact Assessment. Applications (Energy Systems, GHG intensity).*
- 5. Tools for environmental communication. Standards (PAS 2050, WRI/WBCSD, ISO 14067). Environmental labeling. Environmental Product Declarations and Product Category Rules (PCR). Sustainability Reports.*

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

O conteúdo programático apresenta os conceitos e metodologias atuais mais relevantes de Gestão Ambiental, com base na implementação de uma perspetiva integrada e multidisciplinar na gestão e resolução de problemas ambientais. Os aspetos teóricos das metodologias e ferramentas são apresentados em conjunto com a sua implementação prática, tal como se define nos objetivos da disciplina. A complementaridade e diversidade das metodologias e abordagens são apresentadas sempre com o objetivo de desenvolver o espírito crítico dos alunos.

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

The syllabus introduces Environmental Management concepts and methodologies, based on the implementation of an integrated multidisciplinary perspective. The theoretical aspects of the methodologies and tools are presented together with its practical implementation, as defined in the objectives of the discipline. The complementarity and diversity of the methodologies is presented with the goal of developing students' critical thinking.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T)

Nas aulas teóricas são introduzidos os conceitos, temas e apresentadas as metodologias de Gestão Ambiental. Será promovida a análise crítica por parte dos alunos. Algumas aulas incluirão seminários proferidos por oradores convidados especialistas em temas atuais de GA.

Aulas teórico-Práticas (TP)

Nas aulas teórico-práticas (TP) são realizados exercícios, mini-trabalhos e discutidos casos de estudos e aplicações, com base em relatórios e artigos científicos. Realiza-se uma visita de estudo.

Avaliação:

- Avaliação contínua (Frequência - 75.0%, Outra - 5.0%, Resolução de problemas - 20.0%)
- Avaliação final (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Lectures (T)

The theoretical lectures introduce concepts, topics and the methodologies of Environmental Management. Some classes will include seminars on emergent EM topics delivered by invited speakers.

Practical (T-P) classes.

In the TP classes, exercises and mini works will be done and case studies will be discussed, based on reports and scientific papers. A study visit will take place.

Evaluation:

- Continuous assessment (Frequency - 75.0%, Other - 5.0%, Resolution Problems - 20.0%)
- Final assessment (Exam - 100.0%)

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

Durante as aulas são entregues os acetatos apresentados, assim como um conjunto de textos organizado para cada capítulo, com material selecionado da literatura especializada (artigos científicos, relatórios, normas e metodologias). Os alunos são encorajados a pesquisar literatura sobre o conteúdo programático da disciplina, procurando que desenvolvem pensamento crítico, pois vários dos temas discutidos nas aulas são potencialmente controversos. Nas aulas T-P são realizados exercícios de resolução relativamente rápida assim como apresentados e iniciados mini-trabalhos que os alunos deverão terminar em casa de modo a serem apresentados no início da aula seguinte.

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

Copies of the overheads presented will be delivered to the students together with a set of organized texts for each chapter, with selected material from the literature (scientific articles, reports, standards and methodologies). Students are encouraged to search for literature on the syllabus of the course, looking to develop critical thinking, as several of the topics discussed in class are potentially controversial. In the practical classes, exercises are performed and mini-jobs are presented and started so that students can finish them at home in order to be presented at the beginning of the next class.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Nath, B., Hens, L., and Compton, P.E. (1998) *Environmental Management in Practice, Volume 1*. Routledge.
- Ferrão, P. (1998) *Introdução à Gestão Ambiental. A avaliação do ciclo de vida de produtos*. IST Press.
- J. Guinée et al. (2001), *Life cycle assessment: an operational guide to the ISO standards*, Centre of Env. Science, Univ. of Leiden, Kluwer
- Wrisberg, N., Udo de Haes, H., Triebswetter, U., Eder, P., and Clift, R. (2002) *Analytical Tools for Environmental Design and Management in a Systems Perspective. The Combined Use of Analytical Tools*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Disposições normativas diversas no domínio da Gestão Ambiental
- Artigos científicos

Mapa IX - Gestão da Água / Water Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão da Água / Water Management

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

Maria da Conceição Morais de Oliveira Cunha - OT + T + TP = 45.23

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

João Carlos dos Santos Alves Vieira - OT + T + TP = 22.95

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

- *conhecimento dos conceitos, metodologias e instrumentos de gestão da água numa perspectiva integrada.*
- *compreensão das vertentes sociais, económicas, ambientais, tecnológicas, legais e políticas do processo de gestão da água.*
- *capacidade de usar o método científico para resolver problemas de gestão da água*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *knowledge about main concepts, methodologies and tools for the water management in an integrated perspective.*
- *understanding of the various issues involved (social, economic, environmental, technological, legal and political) in water management.*
- *capabilities for using scientific methods to solve water management problems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Princípios de gestão da água. Instrumentos de política da água. Os Planos de Bacia Hidrográfica e o Plano Nacional da Água. Componentes dos sistemas de gestão da água. Balanço hídrico nacional e balanço hídrico global. Decisão em sistemas hídricos: aspectos técnicos, económicos, sociais, legais, ambientais e políticos. Governância. Participação Pública. Os modelos decisionais: as variáveis de decisão, a função objectivo, as restrições. Avaliação multiobjectivo de projectos e acções. Análise custo-benefício na gestão da água. Conceito de risco. Sistemas redundantes, resilientes e robustos. Operação de barragens/albufeiras; Operação de sistemas para uso conjunto de águas superficiais e subterrâneas; Alocação da água para diferentes usos competitivos; Gestão da qualidade da água com fontes de poluição pontuais e difusas.

6.2.1.5. Syllabus:

Planning methodologies. International and National water resources legislation. Watershed master plans. National Water Master Plan. Water systems components. Water budgets. Decision making in water systems: technical, economic, social, legal, environmental and political aspects. Governance. Public participation. Decision models: objective function, constraints and variables. Multi-objective decision analysis. Cost-benefit analysis. Risk concept. Redundant, resilient and robust systems. Reservoir-Dams operation. Integrated management of surface water and groundwater systems. Water allocation among different users. Water quality management: point sources and non-point sources.

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

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio do tema da gestão da água, de acordo com a melhor literatura disponível e a experiência de I&D adquirida no grupo de investigação

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

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of contemporary water management, according to the best literature available on the subject and the R&D expertise acquired in the research group

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método de ensino: aulas teóricas com exposição de matéria; aulas teórico-práticas de análise e discussão de questões conceptuais e casos reais. Aulas de orientação tutorial para realização de estudos de caso.

Avaliação:

- *Avaliação (Exame - 50.0%, Projecto - 20.0%, Trabalho de investigação - 10.0%, Trabalho de síntese - 20.0%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methods: theoretical for theoretical explanations; Theoretical and practical for conceptual and real-case analysis and discussion. Tutorial orientation for the development of case studies

Evaluation:

- *Assessment (Exam - 50.0%, Project - 20.0%, Research work - 10.0%, Synthesis work - 20.0%)*

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

curricular.

As metodologias de ensino adoptadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades analíticas relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo na área de Hidráulica e Recursos Hídricos nos melhores programas de Mestrado em Engenharia do Ambiente existentes.

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

The teaching methodology allows providing the student with the relevant theoretical knowledge and analytical skills, being similar to the ones used in curricular units of similar type in the field of Hydraulics and Water Resources included in world-leading master programs in Environmental Engineering

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Cunha, M.C., Sistemas de Recursos Hídricos, DEC-FCTUC, 2001.
Cunha, M.C., Nunes, L., Groundwater Characterization, Management & Monitoring, WIT press, 2011.
Ecker, J., Kupferschmid, M., Introduction to Operations Research, John Wiley & Sons, 1988.
Grigg, N.S., Water Resources Management- Principles, Regulations, and Cases, McGraw-Hill, 1996.
Karamouz, M., Zahraie, B., Szidarovszky, F., Water Resources Systems Analysis, Lewis Publishers, 2003.
Loucks, D., Stedinger, J., Haith, D., Water Resources Systems Planning and Analysis, Prentice-Hall, 1981.
Mays, L., Tung, Y-K., Hydrosystems Engineering & Management, McGraw-Hill, 1992.
ReVelle, C., Optimizing Reservoir Resources, John Wiley & Sons, Inc., 1999.
ReVelle, C., McGarity, A. E., Design and Operation of Civil and Environmental Engineering Systems, John Wiley & Sons, Inc., 1997.
ReVelle, C., Whitlatch, E., Wright, J., Civil and Environmental Systems Engineering, Prentice-Hall, 1997.*

Mapa IX - Gestão de Energia / Energy Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia / Energy Management

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

José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro - T + TP = 45.00

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

Ricardo António Lopes Mendes - T + TP = 45.00

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

O objetivo desta disciplina é dotar os alunos com conhecimentos e ferramentas que os sensibilize para a importância económica e ambiental da utilização racional da energia e os habilite a analisar e otimizar os sistemas de produção e utilização de energia.

OA1 Proporcionar aos alunos o contato com os aspetos regulamentares, normas e directivas aplicáveis no âmbito da gestão de energia e da promoção da eficiência energética;

OA2 Promover a capacidade para determinar e analisar indicadores de desempenho energético;

OA3 Desenvolver a capacidade para avaliar, através da realização de balanços de energia e massa, com reacção química, por exemplo, as condições de funcionamento dos principais sistemas consumidores de energia de uma determinada instalação;

OA4 Desenvolver a capacidade para propor medidas de melhoria de eficiência energética

OA5 Proporcionar aos alunos a familiarização com o conceito de exergia e promover o seu uso na análise do desempenho energético de sistemas complexos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The purpose of this curricular unit is to provide the students with knowledge and tools to allow them to realize the economic and environmental importance of the rational use of energy and to enable the analysis and optimization of the energy production or consuming systems.

LO1 Provide students contact and familiarity with the mandatory aspects, rules and directives applicable in the context of energy management and energy efficiency;

LO2 Promoting the ability to develop, determine and analyze energy performance indicators;

LO3 Develop the ability to evaluate in detail, by performing mass and energy balances with chemical reaction, for example, the operating conditions of the main energy consumers in a particular installation;

LO4 Develop the ability to propose measures to improve energy efficiency;

LO5 Provide students familiarity with the concept of exergy and promote its use in the analysis of the energy performance of complex systems

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Aspectos regulamentares e normativos. PNAEE. Normas ISO 50001 e EN 166001. SGCIE. Auditorias energéticas, PReN.

Contabilidade energética. Tipos de energia. Desagregação dos consumos. Principais indicadores e benchmarking.

Produção de energia térmica. Combustão e termoquímica. Balanços de massa e energia. Fornos. Sistemas de produção e distribuição de vapor.

Produção de frio. Tecnologias de refrigeração e factores que afectam a performance. Perdas típicas.

Integração de processos. Cogeração: i) vantagens associadas ii) configurações e soluções tecnológicas; iii) ferramentas básicas de projecto. Recuperação de calor

Noção de Exergia: Exergia, disponibilidade e qualidade da energia. Análise exérgica de sistemas.

Noções sobre utilização de energia eléctrica. Sistemas eléctricos monofásicos; Fator de potência e sua compensação.

Força motriz. Motores eléctricos. Bombas e ventiladores. Perdas, balanços energéticos e rendimento.

Iluminação. Luminotécnia. Optimização de sistemas de iluminação

6.2.1.5. Syllabus:

Regulations and normative aspects. PNAEE. ISO 50001 and EN 166001. SGCIE. Energy audits, PReN.

Energy accounting. Types of energy. Breakdown of consumption. Main indicators and benchmarking.

Thermal energy production. Combustion and thermochemical. Mass and energy balances with reaction. Ovens. Systems of production and distribution of steam.

Cold production. Cooling technologies and factors affecting their performance. Typical losses in refrigeration systems.

Process integration. Cogeneration: i) associated advantages ii) typical configurations and technological solutions; iii) basic tools of project. Heat Recovery

Concept of Exergy: Exergy, availability and energy quality. Exergy analysis of systems.

Understanding electrical energy use. Single phase systems; power factor and compensation.

Driving force. Electric motors. Pumps and fans. Losses, energy balances and efficiency.

Lighting. Lighting technology. Optimization of lighting systems

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

A correspondência entre os conteúdos programáticos e os objectivos de aprendizagem é a seguinte:

OA 1 - Conteúdo programático: 1

OA 2 - Conteúdo programático: 2 e 7

OA 3 - Conteúdo programáticos: 3, 4, 5, 8 e 9

OA 4 - Conteúdo programático: 7

OA 5 - - Conteúdo programático: 6

Para além dos conteúdos programáticos anteriormente especificados, o alcance dos objectivos de aprendizagem 2, 3 e 4 envolverá a realização de um trabalho de grupo de análise e optimização energética de um processo industrial tipo

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

The correspondence between the program content and learning objectives are as follows:

LO 1 - Contents: 1

LO 2 - Contents: 2:07

LO 3 - Contents: 3, 4, 5, 8 and 9

LO 4 - Contents: 7

LO 5 - Contents: 6

In addition to the syllabus specified above, the achievement of the learning objectives 2, 3 and 4 involve the realization of a detailed group work referring a detailed energy analysis and optimization of an industrial process type.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino envolve aulas expositivas (teóricas) de apresentação e desenvolvimento de conceitos e/ou ferramentas, recorrendo a diapositivos e, frequentemente, à ilustração de situações reais de utilização

desses conceitos, e a aulas teórico práticas de aplicação dos conceitos e ferramentas a situações práticas concretas.

A metodologia de ensino envolve um significativo apoio tutorial, por grupo, durante a realização de um trabalho de análise e optimização energética de um processo industrial

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 80.0%, Projecto - 20.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology involves lectures for the presentation and development of concepts and/or tools, using slides and, often, the illustration with real situations; Exercise classes for the practice of application of concepts and tools to concrete situations.

The teaching methodology involves also a significant tutorial support during the conducting of a group work energy analysis and optimization of an industrial process

Evaluation:

- Assessment (Exam - 80.0%, Project - 20.0%)

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

A metodologia de ensino congrega três vertentes, a expositiva, a teórico-prática e a prática que visam alcançar os objectivos: i) de introdução com os conceitos (OA1 e OA5); ii) aplicação prática desses conceitos (OA2 e OA3) e iii) desenvolvimento de capacidades decorrentes da utilização dos conceitos (OA4), respectivamente. Nas aulas teóricas os alunos são introduzidos com os conceitos. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos que envolvem o cálculo de indicadores energéticos, a realização de balanços energéticos e mássicos, o dimensionamento de condensadores para a correcção do factor de potência e a selecção energeticamente consciente de motores eléctricos, bombas e ventiladores. Finalmente, com o trabalho prático, os alunos são chamados a utilizar as competências desenvolvidas para criarem os seus próprios indicadores energéticos e utilizarem criticamente as ferramentas de apoio à análise/gestão energética existentes no mercado.

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

The teaching methodology brings together three approaches, the exposition, the applied and the practice aimed at achieving the objectives: i) introduction with the concepts (OA1 and OA5), ii) practical application of these concepts (OA2 and OA3) and iii) capabilities development arising from the use of concepts (OA4), respectively. In the lectures students are introduced to the concepts.

In practical classes exercises related with particular applications of those concepts are solved, this involves the calculation of various energy indicators, conducting energy and mass balances, the sizing of capacitors to correct power factors and energy-aware selection of electric motors, pumps and fans. Finally, with the practical work (or group work), students are call to use the developed skills to create their own energy indicators, to use, in a critical way, the several available tools to support the energy analysis and energy management and propose measures to improve energy efficiency.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética, André Fernando Ribeiro de Sá, Publindústria*
- *Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008 (PNAEE)*
- *Decreto-Lei n.º 71/2008 (SGCIE)*
- *Despacho n.º 17313/2008 (PCI e factores de redução a TOE)*
- *Despacho n.º 17449/2008 (Auditorias e PREn)*
- *NP EN 16001 Sistemas de Gestão de Energia*
- *DIN EN 16001 Guide for companies and organizations*
- *IPPC – Reference document on Best Available Technologies for Energy Efficiency, European Commission, Joint Reseach Centre, Institute for Prospective Technological Studies*

Mapa IX - Gestão e Tratamento de Resíduos / Waste Management and Treatment

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão e Tratamento de Resíduos / Waste Management and Treatment

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

José Carlos Miranda Góis - OT + T + TP = 67.50

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

n/a

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

- *Conhecimento das políticas ambientais nacionais e europeias em matéria de gestão de resíduos*
- *Conhecimentos sobre ciclo de vida dos materiais e eco-eficiência no processo de gestão de resíduos*
- *Conhecimentos sobre os processos de classificação e caracterização dos resíduos*
- *Conhecimento dos métodos de avaliação das taxas de formação de resíduos*
- *Conhecimento dos processos de recolha, transporte e armazenagem de resíduos e sua hierarquização na gestão de resíduos*
- *Conhecimento das tecnologias de tratamento de resíduos*
- *Conhecimento dos mecanismos processuais de valorização ou eliminação de resíduos, abrangendo os diferentes domínios de intervenção, desde a recepção, preparação, controlo do processo e monitorização de efluentes/emissões.*
- *Conhecimento dos impactes ambientais dos tratamentos de valorização ou eliminação de resíduos*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Understanding National and European environmental policies related to waste management*
- *Understanding of the life cycle of materials and eco-efficiency in the process of waste management*
- *Understanding the classification process and characterization of waste*
- *Understanding the methods to evaluate waste generation*
- *Understanding the collection, transport and storage of wastes*
- *Understanding the hierarchy of waste management and technologies for waste treatment*
- *Understanding the recovery processing or disposal of waste, from collection, preparation, emissions control and monitoring*
- *Understanding of environmental impacts of the treatments recovery or waste disposal*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos gerais de gestão de resíduos*
2. *A relevância do fecho do ciclo dos materiais na formação de resíduos*
3. *Eco-eficiência e avaliação do ciclo de vida para a gestão integrada de resíduos. Hierarquias na gestão de resíduos*
4. *Políticas de resíduos. Legislação nacional e comunitária e normas*
5. *Classificação dos tipos de resíduos*
6. *Caracterização físico-química de resíduos e metodologias de avaliação de perigosidade*
7. *Operações e planeamento de serviços de recolha, transporte, estações de tratamento. Taxas de produção de resíduos*
8. *Tecnologias e dimensionamento de infraestruturas inerentes à movimentação e separação de resíduos.*
9. *Tratamento de resíduos: processos físicos, químicos e biológicos.*
10. *Processos de valorização e eliminação de resíduos*
11. *Impacto ambiental e gestão de riscos associados ao tratamento, valorização e eliminação de resíduos*
12. *Impacto económico, energético da valorização de resíduos*
13. *Sectores de gestão de resíduos e entidades gestoras.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *General concepts about waste management*
2. *End-of-life materials and the production of waste*
3. *Life-cycle assessment and eco-efficiency to integrated waste management*
4. *Waste management hierarchy: reduction, recycling, energetic valorisation and disposal*
5. *Waste management policy: national and European legislation and standards*
6. *Classification of wastes*
7. *Physical/chemical characterisation of wastes and methodologies to assess hazardous materials*
8. *Waste production: methodologies to predict waste production, what factors used to compare waste production*
9. *Management of waste collection, transportation and sorting process: technologies, infrastructures, efficiency assessment, waste transfer stations, waste sorting station, and facility licensing procedure*
10. *Physical/Chemical/Biological treatment of wastes and environment impact*
11. *Thermal valorisation of wastes and environment impact*

12. Economic impact of waste management

13. Cases studies of waste management and treatment

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

Os conteúdos programáticos incluem diversos temas as políticas nacionais e europeias sobre a gestão e tratamento de resíduos, em matéria de classificação, planos estratégicos, metas e hierarquização dos tratamentos. Os conteúdos programáticos incluem ainda as várias etapas do ciclo de vida dos resíduos e os processamentos típicos inerentes a cada fase em função do tipo de resíduo: o local de produção, a recolha, o transporte, a triagem, o tratamento mecânicos e biológico, a compostagem e a valorização energética. São ainda incluindo os aspectos relacionados com os impactos ambientais e económicos associados as diferentes etapas e global da gestão de resíduos.

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

The syllabus includes several themes about National and European policies on the waste management and treatment, specifically on the classification, strategic plans, goals and hierarchy of treatments. The syllabus includes the life cycle assessment of waste and typical processes in each phase like: location of production, collection, transport, sorting, mechanical and biological treatment, composting and energy recovery. Aspects related to the environmental and economic impacts associated with waste management are included.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas de exposição apoiadas por um guião em powerpoint, que será facultado aos alunos no final
Aulas teórico-práticas de resolução de exercícios e análise de casos
Desenvolvimento de trabalhos de síntese, com apresentação e discussão plenária
Visita de estudo a aterro sanitário*

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 80.0%, Mini Testes - 10.0%, Trabalho de síntese - 10.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical exposure supported by powerpoint scripts, which will be provided to students at the end
Theoretical and practical problems solved and analysis of cases
Presentation and plenary discussion of scientific articles
Technical visit to landfill site*

Evaluation:

*- Assessment (Exam - 80.0%,
Mini Tests - 10.0%, Synthesis work - 10.0%)*

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

Sendo o principal objectivo da disciplina proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os conceitos e a metodologia relativas à gestão e tratamento de resíduos, é importante ter aulas tanto em aspectos teóricos como orientados para a resolução de problemas. A resolução autónoma de problemas (pelos alunos) ajuda na aquisição de competências em análise e síntese, resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos. De modo a reforçar as competências atrás referidas os alunos deverão analisar um artigo científico e fazer a sua apresentação e discussão para a turma.

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

Being the main objective of this course to provide the students with knowledge of the concepts and methodology for the management and treatment of waste, it is important to have lectures both on theoretical aspects and resolution of problems. Autonomous resolution of problems (by students) will also help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, problem solving, critic reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge. In order to reinforce the skills mentioned above, students must analyse a scientific paper and provide a presentation and discussion in classroom.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• G. Tchobanoglous, H. Theisen, S. A. Vigil,; Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, McGraw-Hill, 1993.

- *M. Martinho, M. Gonçalves; Gestão de Resíduos, Universidade Aberta, 2000.*
- *M. LaGrega, P. Buckingham, J. Evans; Hazardous Waste Management, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001.*
- *P. A. Vesilind, W. A. Worrell, D. R. Reinhart ; Solid Waste Engineering, 1st Edition, 2002*
- *F. Kreith, G. Tchobanoglous, Handbook of Solid Waste Management, McGraw-Hill, 2002.*
- *Cheremisinoff, N. P.; Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies, Butterworth Heinemann, 2003.*
- *C. Brunner; Hazardous Waste Incineration, McGraw-Hill, 1994.*

Mapa IX - Hidrologia e Recursos Hídricos / Hydrology and Water Resources

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidrologia e Recursos Hídricos / Hydrology and Water Resources

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

João Luís Mendes Pedroso de Lima - PL + T + TC + TP = 67.50

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

n/a

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

- *Proporcionar aos alunos a compreensão do comportamento dos fenómenos hidrológicos e das ferramentas para a sua quantificação, com vista à análise dos recursos hídricos disponíveis, à inventariação das necessidades e à definição das solicitações emergentes da circulação da água.*
- *Facultar aos alunos conhecimentos de base que os habilitem à prática de projecto, na sua componente hidrológica, nas áreas das águas superficiais, drenagem subterrânea, drenagem de águas pluviais em meio urbano e gestão de recursos hídricos.*
- *Pretende-se que, em relação aos tópicos abordados, os alunos desenvolvam competências de aprendizagem autónoma e de raciocínio crítico, de análise e síntese, de trabalho em grupo, e orientadas para a aplicação prática de conhecimentos teóricos que permitam a resolução de problemas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Provide students with an understanding of the behaviour of the hydrological phenomena and tools for its quantification, for the analysis of available water resources, and for the identification of needs and emerging demands of water.*
- *Provide students with basic knowledge on hydrologic design, in the areas of surface water, subsurface drainage, stormwater urban drainage and water management.*
- *It is intended that, in relation to the topics, students develop skills of independent learning and critical thinking, analysis and synthesis, group work, focusing on the practical application of theoretical knowledge to enable the resolution of problems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Ciclo/Balanço Hidrológico

Bacia Hidrográfica

Processos hidrológicos: Precipitação, Intercepção, Retenção Superficial, Evaporação, Evapotranspiração, Infiltração, Escoamento Subterrâneo/Superficial

Água no Solo e Drenagem Subterrânea

Modelação Hidrológica (estatística e determinística)

Hidrologia Urbana e Drenagem Pluvial

Noções de Gestão de Recursos Hídricos

6.2.1.5. Syllabus:

Water cycle / Hydrologic Balance

Drainage basin

Hydrological Processes: Precipitation, Interception, Surface Retention, Evaporation, Evapotranspiration, infiltration, groundwater flow / surface flow

Soil Water and Subsurface Drainage

Hydrological Modelling (statistical and deterministic)

Urban Hydrology and Drainage

Basics concepts of Water Resources

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

Os conteúdos programáticos incluem o estudo das várias componentes do ciclo hidrológico essenciais à caracterização empírica dos processos hidrológicos e ao desenvolvimento de competências críticas sobre as opções inerentes à modelação hidrológica, sua aplicabilidade e análise de resultados. Os conteúdos respeitantes à modelação hidrológica, abrangendo aspectos gerais e também de pormenor no que concerne a processos hidrológicos específicos, visam proporcionar uma visão integrada da problemática associada aos recursos hídricos, nas suas várias vertentes, e o contacto com ferramentas concretas de engenharia.

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

The course contents include aspects related to the various components of the hydrological cycle essential for the characterization of hydrological processes and the development of critical skills on the options inherent in hydrological modelling, its applicability and results analysis. Hydrologic modelling contents cover general aspects and also detail on specific hydrological processes, aimed at providing an integrated view of the problems associated with water resources, in its various forms, and contact with specific tools of engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais da hidrologia e dos recursos hídricos e com resolução de alguns problemas práticos ilustrativos que ajudem à compreensão da exposição teórica.

Aulas teórico-práticas em que se pretende que os alunos, com a orientação do docente, resolvam alguns problemas de aplicação prática.

Aulas práticas de laboratório onde os alunos, em trabalho de grupo, executam trabalhos laboratoriais aplicando na prática os conhecimentos teóricos adquiridos e elaboraram um relatório.

Aulas de campo em trabalho de grupo.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 70.0%, Resolução de problemas - 20.0%, Trabalho laboratorial ou de campo - 10.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with exposition of concepts, principles and theories of hydrology and water resources. Practical problems may be solved to help illustrate the theoretical understanding of the subjects.

Lectures to solve problems of practical applications.

Laboratory practical classes where students, working in groups, perform laboratory work in practice applying the theoretical knowledge acquired and produced a report which makes a critical analysis of the results.

Field classes where students, working in groups, using equipment (e.g. velocity probes, infiltrometers) applying in practice the theory.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 70.0%, Laboratory work or Field work - 10.0%, Resolution Problems - 20.0%)

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

Sendo o principal objectivo deste curso proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os conceitos e técnicas de modelação hidrológica e sobre processamento de dados hidrológicos, é importante ter aulas tanto em aspectos teóricos como orientados para a resolução de problemas. Resolução autónoma de problemas (pelos alunos) também irá ajudar na aquisição de competências em análise e síntese, resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

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

Being the main objective of this course to provide the students with knowledge of the concepts and techniques of hydrological modelling and on how to process hydrological data, it is important to have lectures both on theoretical aspects and resolution of problems. Autonomous resolution of problems (by students) will also help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, problem solving, critic reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Brutsaert, W., 2005. HYDROLOGY – AN INTRODUCTION. Cambridge University Press, Cambridge, 1ª edição.
Viessman, W., Jr. and Lewis, G.L., 1996. INTRODUCTION TO HYDROLOGY.*

HarperCollins College Publishers, 4ª edição.

Chow, V.T., Maidment, D.R. and Mays, L.W., 1988. *APPLIED HYDROLOGY*. McGraw-Hill International Editions, Singapura.

Maidment, D.R. (Editor in Chief), 1993. *HANDBOOK OF HYDROLOGY*. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Singh, V.P., 1992. *ELEMENTARY HYDROLOGY*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 973 pp.

Lencastre, A. e Franco, F.M., 1984. *LIÇÕES DE HIDROLOGIA*. Universidade Nova de Lisboa.

Tucci, C.E.M., 1998. *MODELOS HIDROLÓGICOS*. Universidade UFRGS e ABRH, Porto Alegre.

Mapa IX - Impactes Ambientais / Environmental Impacts

6.2.1.1. Unidade curricular:

Impactes Ambientais / Environmental Impacts

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

Maria da Conceição Morais de Oliveira Cunha - OT + T + TP = 67.50

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

n/a

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

- *conhecimento dos conceitos, das metodologias e das técnicas fundamentais da Avaliação de Impacte Ambiental e da Avaliação Ambiental Estratégica.*
- *compreensão da importância da temática e dos processos de Avaliação de Impacte Ambiental e de Avaliação Ambiental Estratégica e da sua evolução histórica.*
- *capacidades de participar de forma efectiva em equipas de realização e de coordenação de estudos de impacte ambiental, e de estabelecer diálogo com os decisores.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *knowledge of the concepts, methodologies and tools for the environmental impact assessment and the strategic environmental assessment.*
- *understanding of the importance these processes and their historical evolution.*
- *capability for participating in teams for making and coordinating these studies and to establish a dialog with decision-makers.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Princípios, procedimentos, enquadramento legal e institucional

O Processo de Avaliação de Impacte Ambiental de Projectos (objectivos, organização e fases do processo)

Métodos de Avaliação de Impacte Ambiental (listagens, matrizes, grafos, limiares, métodos periciais, métodos de análise espacial, realização de experiências e modelos de simulação, indicadores e índices ambientais)

Metodologias sectoriais para a identificação, predição, avaliação e mitigação dos efeitos em diferentes descritores biofísicos e sócio-económicos.

A Avaliação Ambiental Estratégica de Políticas, Planos e Programas.

Estudos de Caso.

6.2.1.5. Syllabus:

Principles, procedures and legal and institutional framework.

The Environmental Impact Assessment of Projects (objectives, organization and phases of the process).

Environmental Impact Assessment methods (checklists, matrices, networks, thresholds, expert methods, spatial analysis methods, simulation models, indicators and indices).

Sectorial methodologies for the identification, prediction, evaluation and mitigation of the impacts in different biophysical and socio-economics factors.

Strategic Environmental Impact Assessment (Plans and Programs).

Case studies.

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

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio do tema dos impactes ambientais, de acordo com a melhor literatura disponível e a experiência de I&D adquirida no grupo de investigação.

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

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of environmental impacts, according to the best literature available on the subject and the R&D expertise acquired in the research group.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método de ensino: aulas teóricas com exposição de matéria; aulas teórico-práticas de discussão e análise de questões conceptuais e casos reais. Aulas de orientação tutorial para realização de estudos de caso.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 50.0%, Projecto - 50.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methods: theoretical for theoretical explanations; Theoretical and practical for conceptual and real-case discussions. Tutorial orientation for the development of case studies.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 50.0%, Project - 50.0%)

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

As metodologias de ensino adoptadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades analíticas relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nos melhores programas de Mestrado em Engenharia do Ambiente existentes.

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

The teaching methodology allows providing the student with the relevant theoretical knowledge and analytical skills, being similar to the ones used in curricular units of similar type included in world-leading master programs in Environmental Engineering.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Canter, L.W., Environmental Impact Assessment, McGraw-Hill, 1996.

Partidário, M.R., Guia para Avaliação Estratégica de Impactes em Ordenamento do Território, MCOTA DGOTDU, UNL, 2003

Partidário, M.R., Jesus, J., Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental, Universidade Aberta, 2003.

Peavy, H.S., Rowe, D.R., Tchobanoglous, G., Environmental Engineering, McGraw-Hill, 1985.

Mapa IX - Introdução à Engenharia do Ambiente / Introduction to Environmental Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Engenharia do Ambiente / Introduction to Environmental Engineering

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

Maria da Conceição Morais de Oliveira Cunha - T = 15.00

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

João Carlos dos Santos Alves Vieira - T = 15.00

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

- conhecimento sobre as características multifacetadas do MI em Engenharia do Ambiente, sobre o exercício da profissão de Engenheiro do Ambiente, sobre o papel das disciplinas de ciências básicas (matemática, física, química, biologia e geologia) na formação de um Engenheiro do Ambiente, sobre as diferentes aplicações das ciências e tecnologias do ambiente e o momento do curso em que é ministrado o conhecimento respectivo.

- compreensão da evolução do pensamento em matéria de ambiente e da natureza da relação ambiente/desenvolvimento sustentável.

- capacidade de pesquisa e sensibilização às grandes questões ambientais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *knowledge about the different environmental issues covered by the Master, as well as about the main principles, concepts, methodologies and tools included in the Master and their application.*
- *knowledge about the profession of Environmental Engineer.*
- *knowledge about the evolution of how environmental problems are tackled and about the relation environment/sustainable development.*
- *sensitivity to the challenging environmental problems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Enquadramento e especificidade da disciplina no contexto do MI em Engenharia do Ambiente. As Ciências do Ambiente e a Engenharia do Ambiente*
- 2.Preocupações com o ambiente: breves considerações históricas*
- 3.Marcos Internacionais: Conferência de Helsínquia, Relatório do Clube de Roma, Comissão Bruntland, Conferência do Rio, Agenda 21, Protocolo de Montreal, Protocolo de Quioto, Conferência de Joanesburgo.*
- 4.Política Europeia para o ambiente. Programas de Acção. Política Nacional para o Ambiente. Lei de Bases do Ambiente*
- 5.Factores de Degradação do Estado do Ambiente*
- 6.Grandes Temas Ambientais e Desastres Ambientais*
- 7.Intervenção/Regulação*

6.2.1.5. Syllabus:

The role of the course in the Master. Environmental Sciences/Environmental Engineering. Main environmental challenges. Some relevant international agreements and landmarks (ONU Conferences, Limits to Growth- Club of Rome Report, Bruntland Commission, Agenda 21, Quioto Protocol). Some relevant international agreements. EU and national environmental legislation. Main environmental issues and threats. Environmental accidents: natural and man made accidents. Management and regulation.

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

Os conteúdos programáticos cobrem aquelas que se consideram ser as informações iniciais para a introdução das problemáticas ambientais tendo em consideração a melhor literatura disponível e a experiência de I&D adquirida.

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

The syllabus addresses the knowledge/information considered to be essential for a good understanding of the role of the environmental engineering according to the best literature available on the subject and the R&D expertise acquired.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição das matérias com exemplificação e discussão de estudos de caso. Palestras realizadas por especialistas em diferentes áreas da Engenharia do Ambiente, especificamente promovidas para a introdução das grandes temáticas ambientais com exemplificação de estudos de caso.

Avaliação:

- *Avaliação (Exame - 50.0%, Trabalho de síntese - 50.0%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the subjects and discussion of case studies. Conferences delivered by environmental specialists (academics and professionals) to introduce the most challenging environmental issues.

Evaluation:

- *Assessment (Exam - 50.0%, Synthesis work - 50.0%)*

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

As metodologias de ensino adoptadas permitem dotar o aluno de uma visão geral do curso e da Engenharia do Ambiente que se julga adequada para uma disciplina introdutória.

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

The teaching methodology allows providing the student with a generic view of the Master as well as of the Environmental Engineering adequate to an introductory course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Encyclopedia of Global Change, Ed. Andrew Goudie, OXFORD University press, 2002.
Miller Jr., G.T., Living in the Environment, Brooks/cole-Thomson Learning, 2002.*

Mapa IX - Mecânica dos Fluidos / Fluid Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Fluidos / Fluid Mechanics

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

António Manuel Gameiro Lopes - T + TP = 60.00

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

Jorge Campos da Silva André - TP = 60.00

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

A disciplina tem por objetivo principal dotar os alunos de uma sólida e autónoma formação de base sobre o comportamento de fluidos – líquidos e gases – em repouso ou em escoamento, tendo em vista aplicações de engenharia e gestão industrial. É estruturada através de um total de nove capítulos, que asseguram a introdução dos conceitos de base e também um conjunto importante de aplicações. Todas estas matérias se centram sobre a análise de fenómenos de transporte (de quantidade de movimento, de energia e de massa) que ocorrem em escoamentos de fluidos nas mais diversas aplicações práticas inerentes ao exercício da profissão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this unit is to provide students with solid and autonomous knowledge on fluids' behavior, to be used in practical engineering applications. It is divided into nine chapters, including basic concepts that are then applied to practical engineering problems. Fluid behavior is viewed as a particular case of transport phenomena (mass, momentum, energy) that may be encountered along the student's professional life.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução. Conceitos fundamentais. Distribuição de pressão num fluido. Relações integrais aplicadas a um volume de controlo e relações diferenciais aplicadas a um elemento de fluido. Regime laminar e regime turbulento. Escoamento no interior de condutas. Análise dimensional e semelhança. Escoamento de camada limite versus escoamento potencial. Escoamentos com superfície livre.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction. Fundamental concepts. Pressure distribution within a fluid. Integral relations applied to a control volume and differential relations applied to a fluid element. Laminar and turbulent Reynolds-number regimes. Viscous flow in ducts. Dimensional analysis and similarity. Boundary layer versus inviscid incompressible flow. Open-channel flow.

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

Os conteúdos programáticos foram desenhados para conferir ao aluno capacidade para resolver problemas práticos de engenharia envolvendo escoamento de fluidos. Os primeiros cinco capítulos incluem conceitos de base, já que se trata de estudantes que abordam o assunto pela primeira vez. Os capítulos seguintes têm já natureza claramente aplicada. Dada a extensão da matéria e apenas sendo disponível um semestre, a abordagem teórica apenas incide sobre os aspetos mais essenciais.

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

The contents of the first five chapters were designed in order to give the students basic knowledge on fluid behavior. In fact, this is the very first time students are dealing with this subject. The remaining chapters are directed towards engineering applications. Due to the relative short time available for this unit (one single semester), theory is strictly focused on the essence of each subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T): discussão conjunta sobre matéria previamente definida. A participação ativa de cada aluno na discussão é objeto de avaliação. No final de cada aula é realizado um mini teste. Três frequências teóricas são realizadas ao longo do semestre.

Aulas teórico-práticas (TP): alternadamente, professor e grupos de alunos conduzem discussão e resolução de problemas previamente definidos. A participação ativa de cada aluno na discussão é objeto de avaliação. O trabalho de grupo dos alunos é avaliado. Três frequências teórico-práticas são realizadas ao longo do semestre.

Avaliação:

- Avaliação (Mini testes teóricos: 10%; frequências teóricas: 35%; participação T: 5%; frequências (TP+P): 35%; participação TP+P: 5%; trabalhos de grupo TP: 10%. Em alternativa à avaliação por frequência existe o exame final (percentagem de avaliação: 100%). - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures (T): oral discussion on previously defined topics. Individual participation in the discussion is evaluated. One test at the end of each lecture. Three T midterm exams.

Practical lectures (TP): Students are divided in groups to do team work to present a practical problem discussion and resolution. Individual participation in the discussion is evaluated. Three TP midterm exams.

Laboratory work (P): one per semester, with individual report for evaluation.

Evaluation:

- Assessment (T tests: 10%; T midterm exams: 35%; T participation: 5%; TP+P midterm exams: 35%; TP+P participation: 5%; TP group work: 10%. Alternative: final exam (100%). - 100.0%)

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

Toda a unidade curricular se encontra estruturada no sentido de promover trabalho autónomo de cada aluno, e também em trabalho de grupo. Apresentações de trabalhos de grupo e discussão oral destinam-se a desenvolver capacidades de expressão escrita e oral, tirando o melhor partido das mais recentes tecnologias disponíveis.

Discussões e avaliação procuram incentivar e premiar o desenvolvimento de espírito crítico em relação às soluções encontradas, procurando alternativas possíveis e realistas, do ponto de vista da engenharia. Trata-se de colocar o conhecimento de mecânica dos fluidos ao serviço de aplicações práticas de âmbito geral.

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

The whole unit intends to promote students' autonomy and ability to do team work. Group presentations and oral discussions aim at promoting students' skills like oral expression and the use of recent techniques for oral and written presentations.

Discussions and evaluation do promote and reward critical analyses that are made about results found through different possible approaches of practical problems, seeking for solutions that are realistic in terms of practical engineering. This is all about making knowledge on fluid mechanics useful for broader type ranges of work in engineering.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livro de apoio/ Companion book:

Livro de Apoio: L. A. Oliveira e A. G. Lopes (2012) – "Mecânica dos Fluidos" (4.ª ed.). ETEP - LIDEL.

Livros de Leitura Recomendada/Other references:

ÇENGEL, Y. A. & Cimbala, J. M. (2006), Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications. McGraw-Hill Companies, Inc. Também disponível em tradução brasileira, editada por McGraw-Hill Portugal.

MASSEY, B. S. (1970) Mechanics of Fluids. Van Nostrand Reinhold Company, London. Também disponível em tradução portuguesa, editada pela Fundação Calouste Gulbenkian.

MUNSON, B. R., YOUNG, D. F. & OKIISHI, T. H. (2002), Fundamentals of Fluid Mechanics (4ª. ed.). John Wiley & Sons. Também disponível em tradução brasileira, editada por Edgard Blücher.

WHITE, F. M. (1999) Fluid Mechanics (4ª ed). McGraw-Hill Book Company, New York. Também disponível em tradução brasileira, editada por McGraw-Hill Portugal.

Mapa IX - Planeamento Regional e Urbano / Regional and Urban Planning

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento Regional e Urbano / Regional and Urban Planning

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

Oxana Anatolievna Tchepel - T + TP = 69.34

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

Miguel Ângelo Cortês Gueifão dos Santos - T + TP = 247.50

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

Esta disciplina pretende facultar aos alunos:

- *o conhecimento dos conceitos, metodologias e técnicas fundamentais de planeamento regional e urbano,*
- *a compreensão dos processos de planeamentos regional e urbano, e*
- *a capacidade de participar de forma efectiva em equipas de planeamento regional e urbano.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to provide students with:

- *the knowledge of the concepts, methodologies, and fundamental techniques of regional and urban planning,*
- *understanding of the regional and urban planning processes, and*
- *capacity to participate effectively in teams of regional and urban planning.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Noção de planeamento territorial. Finalidades do planeamento territorial. Tipos de sistemas territoriais. Figuras de plano territorial.*
- *História do planeamento territorial.*
- *Metodologias de planeamento territorial.*
- *Análise demográfica. Indicadores demográficos. Projeções demográficas: método da extrapolação de tendências; método das componentes de crescimento.*
- *Análise socioeconómica. Indicadores económicos. Projeções económicas: modelo da base económica; modelo input-output. Indicadores sociais.*
- *Análise urbanística. Indicadores urbanísticos.*
- *Análise custos-benefícios. Análise multicritério.*
- *Modelos de simulação: aplicação ao planeamento de transportes.*
- *Modelos de optimização: aplicação ao planeamento de equipamentos colectivos.*
- *Legislação urbanística portuguesa.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Concept of spatial planning. Spatial planning purposes. Types of territorial systems. Figures local level.*
- *History of regional planning.*
- *Methodologies for spatial planning.*
- *Demographic Analysis. Demographic indicators. Demographic projections: trends extrapolation method, the cohort survival method.*
- *Socio-economic analysis. Economic indicators. Economic projections: economic base theory model, input-output model. Social indicators.*
- *Urban analysis. Urban indicators.*
- *Cost-benefit analysis. Multicriteria analysis.*
- *Simulation models: application to transportation planning.*
- *Models of optimization: application to public facilities planning.*
- *Portuguese urban legislation.*

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

O programa da cadeira permite aos alunos tomar contacto com conceitos e metodologias de base no planeamento territorial, fazendo uso de técnicas fundamentais para o planeamento regional e urbano. O alunos são também confrontados com indicadores demográficos, económicos e urbanísticos do contexto português, tomando contacto com a realidade do planeamento territorial em Portugal. É ainda feita uma perspectiva resumida da história do planeamento territorial e do enquadramento legal do planeamento em Portugal e países lusófonos. A perspectiva multitemática do planeamento ensinada permite a compreensão dos processos de planeamento territorial e dá aos alunos a capacidade de intervir em trabalhos de planeamento regional e

urbano.

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

The syllabus of the course allows students to have contact with the basic concepts and methodologies on territorial planning, making use of the fundamental techniques for urban and regional planning. The students are also faced with the demographic, economic and urban indicators from the Portuguese context, coming into contact with reality of spatial planning in Portugal. In addition, a summary of the spatial planning history is provided together with an introduction of the legal planning framework in Portugal and other Portuguese-speaking countries. The multi-thematic perspective planning taught allows the understanding of the processes of territorial planning and gives to students the ability to intervene in regional and urban planning works.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e com a resolução de alguns exercícios práticos que preenchem todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria. Aulas teórico-práticas em que se pretende que os alunos, com a orientação do docente, resolvam alguns exercícios de aplicação prática. As aulas teórico-práticas servem ainda de apoio à resolução de trabalhos práticos que contam para avaliação.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 50.0%, Resolução de problemas - 50.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with the help of audiovisual media where concepts, principles and theories are presented. Practical exercises that meet all the needs of students are solved, with guidelines provided. In TP lectures guidance to solve some practical exercises is provided by professors. The practical classes are also used to support the students' work on the practical assignments that are considered for grading.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 50.0%, Resolution Problems - 50.0%)

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

Os conceitos e métodos de planeamento territorial são ensinados nas aulas teóricas com recurso a meios audiovisuais e são consolidados com a resolução de exercícios práticos simples. O software usado para análise de um sistema territorial e para apoio à tomada de decisão são explicados e usados nas aulas teóricas de forma a ensinar os conceitos básicos destes e as potencialidades na prática do planeamento territorial. O Google Earth é usado nas aulas teóricas de forma a dar uma perspectiva espacial e multi-dimensional ao estudo da história do planeamento territorial.

A resolução de trabalhos práticos nas aulas teórico-práticas permite aos alunos terem a perspectiva multi-tématica necessária no planeamento territorial. Para além disso, a resolução de exercícios práticos nessas aulas dá aos alunos uma capacidade mais consolidada de resolução de problemas diversos de planeamento regional e urbano.

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

The concepts and methods of spatial planning are taught in the theoretical lectures using audiovisual media and are consolidated with the resolution of simple practical exercises. The software used for territorial system analysis and for decision making support are explained and used in lectures in order to teach the basic concepts and the potential use on territorial planning practice. Google Earth is used in lectures in order to provide a spatial perspective and multi-dimensional to the study of territorial planning history.

The assignments done in TP lectures allow students to have the multi-thematic perspective needed in spatial planning. In addition, the resolution of practical assignments gives to students a more consolidated capacity to solve regional and urban planning problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Acetatos utilizados nas aulas teóricas / Handouts from theoretical lectures

A. Antunes, "Lições de Planeamento Regional e Urbano – Texto de apoio à cadeira de Planeamento Regional e Urbano da Licenciatura de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra", 2006.

P. Hall, "Urban and Regional Planning", Routledge, London, UK, 1992.

H. Armstrong & J. Taylor, "Regional Economics and Policy", Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead, UK, 1993.

J. Ortúzar & L. Willumsen, "Modelling Transport", Wiley, Chichester, 1994.

Mapa IX - Políticas e Desenvolvimento Sustentável / Sustainable Development Policies

6.2.1.1. Unidade curricular:

Políticas e Desenvolvimento Sustentável / Sustainable Development Policies

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

Oxana Anatolievna Tchepel - T + TP = 52.50

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

n/a

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

Facultar aos alunos:

- (1) uma visão aprofundada da problemática do desenvolvimento sustentável*
- (2) o conhecimento das estratégias de promoção do desenvolvimento sustentável adotadas à escala mundial, europeia e nacional*
- (3) a capacidade de participar de forma efectiva na definição de políticas de desenvolvimento sustentável.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with:

- (1) a deep understanding of sustainable development issues*
- (2) knowledge with respect to the sustainable development strategies adopted at the world, European, and national level.*
- (3) skills for an effective participation in the definition of sustainable development policies.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- (1) Conceito de desenvolvimento sustentável.*
- (2) Dimensões de uma política de desenvolvimento sustentável: dimensão económica; dimensão ambiental e dimensão social.*
- (3) Indicadores de desenvolvimento sustentável.*
- (4) Estratégia de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas: a Agenda 21.*
- (5) Estratégia de desenvolvimento sustentável da União Europeia: princípios gerais e programas específicos.*
- (6) Estratégia de desenvolvimento sustentável de Portugal: qualificação da mão-de-obra; aumento da competitividade da economia; conservação da natureza; ordenamento do território; coesão social; cooperação com os países em vias de desenvolvimento.*

6.2.1.5. Syllabus:

- (1) Concept of sustainable development.*
- (2) Dimensions of a sustainable development policy: economic dimension; environmental dimension; social dimension.*
- (3) Sustainable development indicators.*
- (4) Sustainable development strategy of the United Nations: the Agenda 21.*
- (5) Sustainable development strategy of the European Union: general principles and specific programs.*
- (6) Sustainable development strategy of Portugal: qualification of human resources; increase of economic competitiveness; conservation of nature; land-use planning; social cohesion; cooperation with developing countries.*

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

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio das políticas de desenvolvimento sustentável, de acordo com a melhor literatura disponível e a experiência prática dos professores.

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

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of sustainable development policies, according with the best literature available on the subject and the practical

expertise of the professors.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método de ensino: aulas teórico-práticas com exposição de matéria e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 60.0%, Trabalho de síntese - 40.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and conceptual and real-case discussions.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 60.0%, Synthesis work - 40.0%)

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

As metodologias de ensino adotadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades analíticas julgados relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nos melhores programas de mestrado em que as mesmas matérias são ensinadas.

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

The teaching methodology allows providing the student with the relevant theoretical knowledge and analytical skills, being similar to the one used in curricular units of similar type included in world-leading master programs where the subject is taught.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Acetatos utilizados nas aulas teóricas / Handouts from theoretical lectures

- Rogers, P. Jalal, K. and Boyd, J. (2006), An Introduction to Sustainable Development, Harvard University Press, Cambridge (Mass), 2006.

- Documentos da ONU, UE e Estado português sobre políticas de desenvolvimento sustentável (documents of the UN, EU and the Portuguese State on sustainable development policies).

Mapa IX - Química Orgânica / Organic Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Orgânica / Organic Chemistry

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

Dina Maria Bairrada Murtinho - PL + T = 85.00

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

n/a

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

Conhecimento e capacidade de compreensão:

- Reconhecer e aplicar conceitos e princípios básicos em Química Orgânica.

- Capacidade de analisar, sintetizar, compreender.

Aplicação de conhecimentos e compreensão:

- Saber aplicar conhecimentos adquiridos na sua área vocacional ao nível da abordagem profissional.

Realização de julgamento/tomada de decisões:

- Capacidade de resolver problemas no âmbito da Química Orgânica.

- Saber fundamentar a sua argumentação aquando da tomada de decisões.

Comunicação:

- Compreender e saber utilizar as fontes de informação. Capacidade para pesquisar e utilizar bibliografia

- Adquirir competências que permitem comunicar informação, de modo claro, com discurso e meios apropriados. Adquirir aptidões na apresentação estruturada de matérias científicas a um auditório competente

e capacidade de argumentação, quer a nível escrito quer oral.

Competências de auto-aprendizagem:

- Ter competências que permitam uma auto-aprendizagem ao longo da vida.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge and ability to understand:

1.1. Recognize and apply basic concepts and principles in Organic Chemistry.

1.2. Ability to analyze, synthesize and understand.

Applying knowledge and understanding:

2.1. Learn to apply acquired knowledge in the individual's vocational area at the professional approach level.

Judgment / decision making:

3.1. Ability to solve problems in Organic Chemistry.

3.2. Learn to substantiate arguments when making decisions

Communication:

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A Química Orgânica: Introdução.

Alcanos, Ciclo-alcanos, Alcenos, Alcinos: Estrutura e Reactividade. Isomeria. Reacções de Adição a Alcenos.

Estabilidade de carbocátions. Reacções de redução e oxidação. Alcinos.

Estereoquímica: Carbono Quiral, Enantiómeros e diastereoisómeros, Projeções de Fischer, Nomenclatura R/S.

Halogenetos de alquilo: Estrutura e reactividade. Substituições nucleofílicas do tipo SN1 e SN2. Eliminações do tipo E1 e E2.

Álcoois: Estrutura e Reactividade.

Benzeno e Derivados: Estrutura e Reactividade. Substituição Electrofílica Aromática no Benzeno e em Benzenos Substituídos.

Aldeídos e Cetonas: Estrutura e Reactividade. Síntese de hemiacetais, acetais, iminas e enaminas. Redução e Oxidação.

Ácidos carboxílicos e derivados: Síntese de ésteres, amidas, anidridos e cloretos de acilo. Reacções de hidrólise e de Redução.

As aminas: basicidade e nucleofilicidade.

6.2.1.5. Syllabus:

Organic Chemistry: Introduction

Alkanes, Cyclo-alkanes, Alkenes, Alkynes: Structure and Reactivity. Isomerism. Addition reactions to Alkenes. Carbocation stability.

Stereochemistry. Chiral carbon. Enantiomers and Diastereoisomers.

Alkyl halides: Structure and Reactivity. Nucleophilic Substitutions SN1 and SN2. E1 and E2 Eliminations.

Alcohols: Structure and Reactivity

Benzene and Aromaticity: Structure and Reactivity: Electrophilic Aromatic Substitution on Benzene and Substituted Benzenes.

Aldehydes and Ketones: Structure and Reactivity. Hemiacetals, Acetals, Imines and Enamine . Reduction and Oxidation.

Carboxylic Acids and Derivatives: Esters, Amides, Anhydrides and Acyl Chlorides. Hydrolysis and Reductions.

Amines: Basicity and Nucleophilicity.

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

Os conteúdos programáticos teóricos e práticos abordados nesta disciplina estão de acordo com os objectivos da unidade curricular. Permitem ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos da Química Orgânica.

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

The theoretical and practical aspects covered in this course are consistent with the main objectives. They allow the student to understand the theoretical and practical basics of organic chemistry.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina consiste de aulas teóricas e teórico-práticas.

Aulas teóricas: apresentação de conceitos teóricos utilizando métodos audiovisuais (data-show, etc.), sempre acompanhados pela utilização do quadro, ferramenta importante para a discussão porque o ritmo de apresentação dos assuntos permite um melhor acompanhamento pelo aluno. Será incentivada a participação do aluno na aula.

Aulas teórico-práticas: apresentação de exercícios para serem discutidos e resolvidos.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of lectures and problem-solving classes.

Lectures: presentation of theoretical concepts using audiovisual methods (data-show, etc.), always accompanied by the use of the blackboard, an important tool for discussion because the rate of presentation of topics allows the student to follow more closely the topics. Student participation will be encouraged.

Problem-solving classes: presentation of exercises to be discussed and resolved.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

Nas aulas teóricas faz-se a apresentação dos diferentes tópicos incluídos nos conteúdos programáticos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas há apresentação de exemplos e a resolução de exercícios para permitir a consolidação da aprendizagem. Os alunos são incentivados a adoptar uma atitude participativa nas aulas e a resolver exercícios de forma independente.

Assim, a metodologia de ensino está em coerência com os objectivos da unidade curricular pois permitirá ao aluno desenvolver capacidades teóricas e práticas.

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

In the lectures, the different topics included in the syllabus of the course will be presented. In the practical class, problem solving will allow the consolidation of acquired knowledge. Students are encouraged to participate in the classroom and solving exercises independently.

Thus, the teaching methodology is consistent with the objectives of the course as it will allow the student to develop theoretical and practical skills.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- L. G. Wade Jr., *Organic Chemistry*, Prentice Hall, New Jersey.

- K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, *Organic Chemistry*, W. H. Freeman and Company, New York.

- Francis A. Carey, *Organic Chemistry*, McGraw-Hill, New York.

- John McMurry, *Organic Chemistry*, Brooks/Cole, Pacific Grove, USA.

- R. Morrison, R. Boyd, *Organic Chemistry*, Fundação Calouste Gubenkian, Lisboa.

- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, *Organic Chemistry*, Oxford University Press, New York.

Mapa IX - Sistemas de Abastecimento e Drenagem de Água / Water Supplying and Drainage Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Abastecimento e Drenagem de Água / Water Supplying and Drainage Systems

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

Nuno Eduardo da Cruz Simões - T = 45.00

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

- João Carlos dos Santos Alves Vieira - TP = 37.36

- José Manuel de Eça Guimarães de Abreu - TP = 7.66

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

Os objectivos desta unidade curricular são transmitir os conceitos fundamentais da Hidráulica Urbana, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, na sua componente do Ciclo de Urbano de Utilização da Água. Assim o objectivo primordial será o da capacitação dos alunos para as tarefas de elaboração de Projectos na área do Saneamento Básico, sua avaliação, análise e discussão técnico-económica, bem como para a exploração de infra-estruturas dos diferentes componentes dos Sistemas de Saneamento Básico.

Pretende-se que, em relação aos tópicos abordados, os alunos desenvolvam competências de aprendizagem autónoma e de raciocínio crítico, e de análise e síntese, orientadas para a aplicação prática de conhecimentos teóricos que permitam a resolução de problemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives of this course are to provide students with knowledge on design and modeling techniques for water supply and sewer and water drainage (Urban Water Cycle) as well as a legislative background. It is intended that students will be able of an evaluation, analyze and technical economical discussion. It is intended that, in relation to the topics, students develop skills of independent learning and critical thinking, and analysis and synthesis, focusing on the practical application of theoretical knowledge to enable the resolution of problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Necessidades urbanas de água. Estudo de sistemas adutores, reservatórios, sistemas de distribuição, transitórios hidráulicos, simulação dinâmica de sistemas em pressão e de qualidade da água, sistemas de drenagem de águas residuais e pluviais.

6.2.1.5. Syllabus:

Urban water needs. Study of conveyance systems, reservoirs, distribution systems, hydraulic transients, dynamic simulation of systems in pressure and water quality, drainage of sewage and rainwater.

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

Os conteúdos programáticos incluem componentes de caracterização das necessidades de água, da modelação hidráulica em regime permanente e não permanente de escoamentos sob pressão, de aspectos do estudo económico dos sistemas. No que se refere à drenagem são referidas as imposições regulamentares e normativas e analisados os aspectos do funcionamento hidráulico e sanitário, bem como as questões associadas aos riscos de inundações.

Os conteúdos respeitantes à modelação hidráulica, abrangendo aspectos gerais e também de pormenor no que concerne a processos hidráulicos específicos, visam proporcionar uma visão integrada da problemática associada à gestão da água em meio urbano, nas suas várias vertentes, e o contacto com ferramentas concretas de engenharia.

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

The syllabus includes components for characterization of water needs, hydraulic modeling in continuous and non-permanent flows under pressure, the study of aspects of economic of the systems. With regard to drainage are referred to the legal constraints and regulatory ones and analysed aspects of hydraulic operation and sanitation, as well as issues associated with the risk of flooding.

Hydraulics modeling contents cover general aspects and also detail on specific hydraulic processes, aimed at providing an integrated view of the problems associated with management of water in urban environment and contact with specific tools of engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição teórica das matérias, apresentação e discussão de exemplos de aplicação prática, resolução acompanhada de problemas, resolução autónoma (pelos alunos) de um pequeno exemplo de um sistema de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e pluviais. Aulas de orientação para realização do projecto.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 50.0%, Projecto - 50.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures on theoretical aspects, presentation and discussion of examples of practical application, resolution of problems, and autonomous development of a small project of water supply and drainage (by students). Tutorial classes for implementation of the project. The course evaluation consists of the final exam, with a weight of 70%, and implementation of the project, with a weight of 30% of the final mark.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 50.0%, Project - 50.0%)

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

curricular.

Sendo o principal objectivo deste curso proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os conceitos e técnicas de modelação hidráulica e contacto com a realidade associada à execução de um projecto, é importante ter aulas tanto em aspectos teóricos como orientados para a resolução de problemas. Execução autónoma de um projecto (pelos alunos) também irá ajudar na aquisição de competências em análise e síntese, resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

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

Being the main objective of this course to provide the students with knowledge of the concepts and techniques of hydraulic modeling and a first contact with a project, it is important to have lectures both on theoretical aspects and discussion of solutions. Autonomous resolution of the project (by students) will also help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, problem solving, critic reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

SÁ MARQUES, Alfeu; SOUSA, Joaquim, 2011 - HIDRÁULICA URBANA – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS, 3ª Edição, Imprensa da Universidade de Coimbra, ISBN 978-989-26-0124-3.

BUTLER, D., DAVIES, J. W., 2011. Urban Drainage, 3rd Edition. CRC Press, London.

DUPONT, A. - Hydraulique Urbaine - Ouvrages de transport, élévation et distribution des eaux, Eyrolles, 1977, Paris.

RATNAYAKA, D., BRANDT, M., JOHNSON, M., Twort's Water Supply, Sixth Edition, Butterworth-Heinemann, 2009, ISBN: 0750668431

TRIFUNOVIC, N., Introduction to Urban Water Distribution, Unesco-IHE Lecture Note Series, Taylor & Francis, 2006, ISBN-13: 978-0415395182

SWAMEE, P., SHARMA, A., Design of Water Supply Pipe Networks, Wiley-Blackwell, 2008, ISBN-13: 978-0470178522

Mapa IX - Sistemas Energéticos / Energetic Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Energéticos / Energetic Systems

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

António Rui de Almeida Figueiredo - T + TP = 60.00

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

n/a

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

- Proporcionar aos alunos a compreensão do comportamento dos sistemas produtores/transformadores de energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Provide students with an understanding of the behaviour of de systems that produce or use energy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Sistemas transformadores de energia

1.1- Sistemas térmicos:

1.1.1- Ciclos termodinâmicos

1.1.2- Máquinas térmicas motrizes

1.1.3- Máquinas frigoríficas

1.1.4- Tratamento de ar: sistemas AVAC

1.2- Energias alternativas

1.2.1 - Solar: térmica e fotovoltaica

1.2.2 - Energia eólica

1.2.3 - Energia hídrica

2- Utilização da energia

2.1 – Co-geração de energia.

Sistemas de co-geração; critérios de escolha e dimensionamento

2.2 - Análise energética e gestão de energia

2.3 - Auditorias energéticas

6.2.1.5. Syllabus:

1- Production of energy

1.1- Thermal systems

1.1.1- Thermodynamic cycles

1.1.2- Thermal engines

1.1.3- Frigorific plants

1.1.4- Refrigeration and air conditioning principles and installations

1.2- Alternative energies

1.2.1 - Solar energy: thermal and photovoltaic

1.2.2 - Wind energy

1.2.3 - Water energy

2- Use of energy

2.1 – Co-generation of energy.

Co-generation plants

2.2 - Energy management

2.3 - Energy efficiency evaluation in industrial plants.

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

Os conteúdos programáticos incluem o estudo dos vários sistemas produtores ou consumidores de energia essencial à caracterização do seu comportamento e ao desenvolvimento de competências críticas sobre as opções relativas à optimização do uso da energia e à consequente racionalização das fontes de energia disponíveis.

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

The course contents include aspects related to the various systems that produce or transform energy in order to provide skills and tools enabling the analysis of their efficiency and the methods that can be used to improve it.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada dos conceitos, princípios fundamentais de conservação de massa e de energia e sua aplicação à análise do funcionamento dos diferentes sistemas que produzem ou consomem energia. Nas aulas teórico-práticas dão-se exemplos práticos de aplicação dos conceitos.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with exposition of concepts, principles and theories applied to the different systems producers or consumers of energy. Application of those concepts to the behaviour of different systems.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

Os principais objectivos enunciados exigem a leccionação dos aspectos teóricos que fundamentam a análise do funcionamento dos diferentes sistemas e ao mesmo tempo nas aulas teórico-práticas se aplicam os conhecimentos obtidos à análise e resolução de problemas inspirados casos reais.

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

Being the main objective of this course to provide the students with knowledge of the concepts and techniques of production and use of energy it is important to have lectures both on theoretical aspects and resolution of problems often inspire on real problems. Autonomous resolution of problems (by the students) will also help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, problem solving, critic reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Çengel, Y, 1998. Heat Transfer - A Practical Approach . McGraw Hill.

Incropera, F. D. & Dewitt, D. 2007. Introduction to Heat Transfer. John Wiley & Sons, 5ª edição.

McQuiston, F. Parker, J. 1994. Heating, Ventilating and Air Conditioning - Analysis and Design. John Wiley & Sons 4ª edição.

Duffie J., & Beckman, W., 1991. Solar Energy of Thermal Processes. John Wiley & Sons, 2ª edição.

Mapa IX - Sistemas Fluviais Costeiros / Fluvial and Coastal Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Fluviais Costeiros / Fluvial and Coastal Systems

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

Maria Rita Lacerda Morgado Fernandes de Carvalho Mesquita David - OT + PL + T + TC + TP = 62.50

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

n/a

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

- Proporcionar aos alunos a compreensão do comportamento dos fenómenos hidrológicos e hidráulicos que possam ocorrer no sistema fluvial e costeiro sensibilizando-os para questões de natureza inter- e multidisciplinar, fornecendo de forma sistemática e compreensiva ciência fundamental para a percepção dos processos hidráulicos;*
- Praticar técnicas computacionais e uso de ferramentas atuais úteis para o estudo de potenciais ocorrências e intervenções em domínios fluviais e costeiros através de exemplos trabalhados para assim contribuir para a resolução prática de disfunções naturais ou de origem antrópica;*
- Realçar a importância da instalação e manutenção efectiva de sistemas de regularização fluvial e de protecção contra cheias; necessidade de monitorizar os processos morfodinâmicos e os principais parâmetros de qualidade da água e controlar os principais agentes desequilibradores da linha de costa.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Provide students with an understanding of the behaviour of the hydrological and hydraulic phenomena which can occur in fluvial and coastal systems addressing issues of inter- and multidisciplinary, providing basic knowledge and fundamental science to understand the processes*
- Provide computational techniques, the most up-to-date supporting tools to study processes and demonstrate content and relevance through a series of worked examples that contribute to solve practical dysfunctions of natural or anthropogenic origin*
- sensitize students to: installation and maintenance of effective systems of river regularization and flood protection; the need for regular and effective monitoring of morphodynamic processes and of key parameters of water quality; importance of installing surveillance, monitoring and alerting; the need to analyze and control the main agents unbalancing of the shoreline*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistema Fluvial: Bacia hidrográfica e caracterização dinâmica de linhas de água

Estudo de escoamentos com superfície livre: Permanentes, uniformes, gradualmente variáveis e rapidamente variáveis; modelação numérica

Morfodinâmica do sistema fluvial: Erosão hídrica; Configurações de fundo, Leis de resistência transporte de sólido e erosão

Estruturas hidráulicas: Obras fluviais de regularização e protecção: dimensionamento, estudo e modelação física e numérica

Hidráulica marítima: Teoria linear da onda; caracterização da agitação irregular; processos de reflexão, refração, difracção, empolamento e rebentação; correntes induzidas na zona de rebentação: correntes

marítimas, circulação costeira e dinâmica sedimentar

Modelação da qualidade da água - fontes de poluição, parâmetros e processos de qualidade da água; modelo de Streeter-Phelps, modelo simplificado para albufeiras e lagos profundos; intrusão salina; eutrofização estuarina; modelação numérica

6.2.1.5. Syllabus:

River system: Watershed characterization, characterization and dynamics of the watercourse

Free surface flow models: Steady, uniform, unsteady-gradually varying flows, numerical models

Fluvial morphodynamics: Erosion, bottom configurations, sediment transport and resistance laws; scour

Hydraulic structures: Fluvial types and functions of structures; design and construction aspects, physical and numerical tools

Maritime hydraulics: Linear wave theory; sea state properties and wave climate; wave reflexion, refraction, diffraction, shoaling and breaking; surf-zone currents; Littoral dynamics and Coastal circulation

Modelling of water quality - Sources of pollution, parameters and water quality processes, analytical model of Streeter-Phelps, simplified model for deep lakes and reservoirs; intrusion; estuarine eutrophication; numerical modelling

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

Os conteúdos programáticos incluem várias componentes do sistema fluvial e costeiro, são adequados, diversificados e de grande utilidade prática em vários domínios da Engenharia do Ambiente. O desenvolvimento de competências críticas e a prática de modelação hidrológica e hidráulica abrange aspectos de diferente complexidade possibilitando a análise de pormenor no que concerne a processos e visam proporcionar uma visão integrada da problemática associada aos sistemas fluviais e costeiros, nas suas várias vertentes, e o contacto com ferramentas concretas de engenharia

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

The course contents include aspects related to the various components of the fluvial and coastal system are adequate, are adequate, diverse and of great practical use in various fields of Environmental Engineering. The development of critical skills and the practice of hydraulic and hydrological modeling covers different aspects of complexity allowing the analysis of detail in concerning the processes and aim to provide an integrated view of the problems associated with river and coastal systems, in its various forms, and contacting concrete tools engineering

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais da hidráulica de escoamentos com superfície livre, fluvial e costeira seguida de resolução de alguns problemas práticos ilustrativos que ajudem à compreensão da exposição teórica com a orientação do docente.

Aulas práticas utilizando ferramentas computacionais e aulas de laboratório onde os alunos, em trabalho de grupo, executam trabalhos aplicando na prática os conhecimentos teóricos adquiridos

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 30.0%, outro - 10.0%, Projecto - 60.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical detailed exposition of the concepts, principles and theories of hydraulic flow with free surface, river and coastal followed by solving some practical problems that help illustrate the understanding of theoretical exposition with the guidance of the teacher,.

Practical classes using computational tools and laboratory classes where students, working in groups, performing works by applying in practice the theoretical knowledge acquired.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 30.0%, other - 10.0%, Project - 60.0%)

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

Sendo o principal objectivo deste curso proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os conceitos e técnicas de modelação hidrológica e hidráulica aplicada a sistemas fluviais e costeiros, é importante ter aulas tanto em aspectos teóricos como orientados para a resolução de problemas. Resolução autónoma de problemas (pelos alunos) também irá ajudar na aquisição de competências em análise organização e síntese, resolução de

problemas práticos, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

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

Being the main objective of this course to provide the students with knowledge of the concepts and techniques of hydrological and hydraulic modelling applied to fluvial and coastal systems, it is important to have lectures both on theoretical aspects and resolution of problems. Autonomous resolution of problems (by students) will also help on acquiring capabilities in synthesis, organization and analysis, problem solving, critical reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Chow, V.T., Maidment, D.R. and Mays, L.W., 1988. APPLIED HYDROLOGY. McGraw-Hill International Editions, Singapura.

Antunes do Carmo J.S., 2004 (2009, 2nd edition). Hidráulica Fluvial e Ambiente/Fluvial Hydraulics and Environment. Imprensa da Universidade de Coimbra (ISBN 972-8704-28-3).

Cardoso, H. 1998, "Hidráulica Fluvial", Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

CIRIA (1996). Beach Management Manual, Report 153 (ISBN 0-86017 438 7).

CIRIA (2002). Manual on Scour at Bridges and Other Hydraulic Structures (ISBN 0-86017 551 0).

Chadwick, A. & Morfett, J. (1994). Hydraulics in Civil and Environmental Engineering, 2nd edition, E & FN Spon (ISBN 0 419 18160 1).

LNEC 1977). Obras de protecção costeira. Seminário 210, LNEC, Lisboa, Reimpressão em 1989.

OPEN UNIVERSITY COURSE TEAM, The Open University (2001). Waves, Tides and Shallow-water processes.

Reeve, D., Chadwick, A. & Fleming, C. (2004). Coastal Engineering: processes, theory and design practice. Spon Press, London (ISBN: 0-415-26841-

Mapa IX - Transportes e Ambiente / Transportation and the Environment

6.2.1.1. Unidade curricular:

Transportes e Ambiente / Transportation and the Environment

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

Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia - T + TP = 22.95

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

Oxana Anatolievna Tchepel - T + TP = 45.23

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

Facultar aos alunos:

(1) *O conhecimento dos conceitos, metodologias e técnicas fundamentais de planeamento de transportes, assim como uma boa compreensão dos processos de planeamentos de transportes.*

(2) *A capacidade de participar de forma efetiva em equipas de planeamento de transportes*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with

(1) *Fundamental knowledge about transportation planning concepts, methodologies, and techniques, as well as a good understanding of transportation planning processes.*

(2) *Important skills for their effective participation in transportation planning teams.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

(1) *Sistema de transportes. Oferta vs. procura de transportes. Redes de transporte. Modos/meios de transporte. Análise comparada das características dos modos/meios de transporte. Motivos de viagem.*

(2) *Processo de planeamento de transportes.*

(3) *Políticas sustentáveis de transportes. Princípios de organização de sistemas de transportes.*

(4) *Modelo Clássico de Transportes (módulos "Geração", "Distribuição", "Repartição Modal" e "Atribuição") e suas evoluções.*

(5) *Modelos de microssimulação de transportes. Noções básicas.*

(6) *Avaliação de projetos de transporte.*

(7) *Otimização de redes de transporte.*

6.2.1.5. Syllabus:

- (1) *Transportation systems. Transportation supply vs. demand. Transportation networks. Transportation modes/means. Comparative analysis of transportation modes/means. Transportation motives.*
- (2) *Transportation planning process.*
- (3) *Sustainable transportation policies. Principles for the organization of transportation systems.*
- (4) *Classic (Four-Step) Transportation Model (“Trip Generation”, “Trip Distribution”, “Modal Split” and “Traffic Assignment” modules).*
- (5) *Micro-simulation Transportation Models. Basic notions.*
- (6) *Transportation project appraisal.*
- (7) *Transportation network optimization.*

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

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio da temática do planeamento de transportes, de acordo com a melhor literatura disponível e a experiência prática dos professores

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

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of transportation planning, according to the literature available on the subject and the practical expertise of the professors

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- (1) *Método de ensino: aulas teórico-práticas com exposição de matéria e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.*
- (2) *Método de avaliação: trabalhos práticos (50%) e prova final escrita (50%)*

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 50.0%, Projecto - 50.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- (1) *Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with conceptual and real-case discussions.*
- (2) *Evaluation methods: home assignments (50%) and written final exam (50%).*

Evaluation:

- Assessment (Exam - 50.0%, Project - 50.0%)

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

As metodologias de ensino adotadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades analíticas julgados relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nos melhores programas de mestrado em engenharia civil existentes

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

The teaching methodology allows providing the student with the relevant theoretical knowledge and analytical skills, being similar to the one used in curricular units of similar type included in world-leading master programs in civil engineering.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Antunes, A.P., Correia, G. (2011), Slides de Planeamento de Transportes, Universidade de Coimbra, Coimbra (Portugal)*
- Cascetta, E. (2009), Transportation Systems Analysis, Springer, Heidelberg (Germany).*
- Ortúzar, J.D., Willumsen, L.G. (2001), Modelling Transport, Wiley, Chichester (UK)*
- Sussman, J. (2000), Introduction to Transportation Systems, Artech House Publishers, Boston (MA, USA)*

Mapa IX - Tratamentos Biológicos / Biological Treatment

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tratamentos Biológicos / Biological Treatment

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

Pedro Manuel Pinheiro Veloso Lopes Tavares - PL + T + TP = 67.50

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

n/a

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

Proporcionar aos alunos o conhecimento dos princípios e das metodologias fundamentais da engenharia ambiental, na área do tratamento de águas residuais, a serem considerados no âmbito da sua intervenção como futuros Engenheiros do Ambiente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide students with knowledge of fundamental principles and methodologies of environmental engineering, in wastewater treatment, to be considered in the context of future Environmental Engineers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Quantificação, composição e caracterização de águas residuais; Quantidades de águas residuais; Componentes das águas residuais; Caracterização das águas residuais e da biomassa
Fundamentos do tratamento biológico de águas residuais: Introdução; Conversões em reatores biológicos; Conversão heterotrófica aeróbia da matéria orgânica; Nitrificação; Desnitrificação; Remoção biológica do fósforo; Processos anaeróbios
Sistemas de lamas ativadas: Balanços mássicos; Conceitos e definições relativos ao sistema de lamas ativadas; Tipos de sistemas de lamas ativadas; Modelos matemáticos de sistemas de lamas ativadas
Reatores de biofilme: Cinética dos biofilmes; Parâmetros cinéticos dos biofilmes; Difusão no filme líquido; Difusão do dador e recetor de eletrões; Cinética dos biofiltros; Balanços mássicos aplicados a reatores de biofilmes; Conceitos e definições; Tipos de sistema de tratamento; Projeto de reatores de biofilme destinados à remoção de matéria orgânica dissolvida

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Quantification, composition and characterization of wastewater: Quantities of wastewater; Components of wastewater; Characterisation of wastewater and biomass.*
- 2. Fundamentals of biological treatment of wastewater: Introduction; Conversions on biological reactors; Conversion heterotrophic aerobic of organic matter; Nitrification; Denitrification; Biological removal of phosphorus; Anaerobes Processes.*
- 3. Activated sludge systems: Balance mass; Concepts and definitions related to the activated sludge systems; Types of activated sludge systems; Mathematical models of activated sludge systems.*
- 4. Biofilm reactors: Kinetics of biofilms; Kinetic parameters of biofilms; Diffusion in the liquid film; Diffusion of electron donor and receptor; Kinetics of biofilters; Mass balances applied to biofilm reactors; Concepts and definitions; Types of treatment systems; Project of biofilm reactors for removal dissolved organic matter.*

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

Sendo o principal objectivo desta unidade curricular proporcionar aos alunos conhecimentos sobre a análise e modelação do tratamento biológico de águas residuais, é importante ter aulas tanto em aspectos teóricos como orientados para a resolução de problemas. Resolução autónoma de problemas (pelos alunos) também irá ajudar na aquisição de competências em análise e síntese, resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

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

Being the main objective of this subject to provide the students with knowledge of analysis and modelling of biological wastewater treatment, it is important to have lectures both on theoretical aspects and resolution of problems. Autonomous resolution of problems (by students) will also help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, problem solving, critic reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais, recorrendo a meios audiovisuais, e com resolução de problemas práticos ilustrativos que ajudem à compreensão da exposição teórica.

Aulas teórico-práticas em que os alunos, com a orientação do docente, resolvem alguns problemas de aplicação prática.

Aulas de orientação tutorial para realização de estudos de caso.

Avaliação:

- Avaliação (Exame ou Frequência - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures on theoretical aspects detailed exposition of the concepts, principles and theories, using visual aids, and resolution of practical problems that help to understand the theoretical presentation.

Theoretical-practical classes in which students, under the guidance of teachers, solve some practical problems.

Tutorial classes for case studies.

Evaluation:

- Assessment (Exam or Midterm exam - 100.0%)

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

Sendo o principal objectivo desta unidade curricular proporcionar aos alunos conhecimentos na área do tratamento biológico de águas residuais, é importante ter aulas tanto em aspectos teóricos como orientados para a resolução de estudos de caso. Resolução autónoma de problemas (pelos alunos) também irá ajudar na aquisição de competências em análise e síntese, resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

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

Being the main objective of this subject to provide the students with knowledge in biological wastewater treatment, it is important to have lectures both on theoretical aspects and resolution of case studies.

Autonomous resolution of problems (by students) will also help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, problem solving, critic reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"Tratamentos Biológicos - Apontamentos para o MIEA" – Jorge Temido.

"Tratamentos Biológicos- Apontamentos das Aulas" - Pedro Tavares

"Biological Wastewater Treatment" - Grady,C.P.L., Daigger,G.T.& Lim,H.C.

"Wastewater Engineering-Treatment and Reuse" - Metcalf & Eddy Inc.

"Wastewater Treatment-Biological and Chemical Processes" - Henze, M., Harremoës,P., Jansen, J.C.& Arvin, E.

Mapa IX - Tratamentos Físico-Químicos / Physical-chemical Treatments

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tratamentos Físico-Químicos / Physical-chemical Treatments

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

Licínio Manuel Gando de Azevedo Ferreira - PL + T + TP = 31.50

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

Paulo Jorge Tavares Ferreira - PL + T + TP = 31.50

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

Sensibilizar os alunos para a poluição de recursos hídricos associada à actividade industrial e para os problemas da utilização da água; proporcionar aos alunos conhecimentos sobre caracterização qualitativa e

quantitativa dos poluentes físicos, químicos e biológicos; transmitir conhecimentos sobre os fundamentos teóricos das principais operações de tratamento físico-químico de efluentes líquidos; fornecer as ferramentas necessárias para o dimensionamento e seleção dos equipamentos.

Desenvolver as seguintes competências: domínio do conhecimento teórico; capacidade de análise e síntese; capacidade de integração de conhecimentos para resolver problemas práticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Sensitize students to the pollution of water associated with industrial activity and the problems of water use; provide students with knowledge of qualitative and quantitative characterization of physical, chemical and biological pollutants; provide knowledge on the theoretical foundations of the main physical-chemical operations for the treatment of wastewaters; provide the necessary tools for sizing and selection of equipments. Develop the following skills: the theoretical knowledge, capacity for analysis and synthesis; ability to integrate knowledge to solve practical problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução. Poluição da água. Uso da água. Recursos hídricos na Europa*

2. *Caracterização de efluentes líquidos. Tipos de amostragem e métodos de conservação das amostras. Características físicas (teor de sólidos, cheiro, temperatura, cor e turvação) e características químicas: matéria orgânica (CBO e CQO) e inorgânica (cloretos, alcalinidade, azoto, fósforo, enxofre, cianetos e metais pesados)*

3. *Abordagem à Legislação.*

4. *Processos de tratamento: classificação, eficiências de remoção de matéria orgânica e factores importantes na selecção e avaliação dos processos.*

5. *Sistemas de grades e equalização.*

6. *Sedimentação gravítica: interação sólido/fluido, desarenadores e decantadores. Flotação. Neutralização de efluentes alcalinos e ácidos. Precipitação química, coagulação e floculação.*

7. *Processos de adsorção e permuta iónica: isotérmicas de equilíbrio e curvas de saturação. Processos baseados em membranas: ultrafiltração e osmose inversa.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction. Water pollution. Water use. Water resources in Europe*

2. *Characterization of wastewaters. Types of sampling and storage of samples. Physical characteristics (solids content, smell, temperature, turbidity, and color) and chemical characteristics: organic matter (BOD and COD, etc.) and inorganic matter (chloride, alkalinity, nitrogen, phosphorus, sulfur, cyanide and heavy metals).*

3. *Legislation.*

4. *Treatment processes: classification, removal efficiencies of organic matter and important factors in the selection and evaluation of the processes.*

5. *Grid systems and equalization.*

6. *Gravitational sedimentation: interaction solid / fluid, grit chambers and decanters. Flotation. Neutralization of alkaline and acidic effluents. Chemical precipitation, coagulation and flocculation.*

7. *Adsorption and ion exchange: isothermal equilibrium and saturation curves. Membrane-based processes: ultrafiltration and reverse osmosis.*

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

A unidade curricular aborda os processos de tratamento físico-químico de efluentes líquidos. Os conteúdos programáticos estão estruturados tendo por base os objectivos da unidade. Na parte introdutória estão incluídos alguns tópicos que visam alertar os alunos sobre a poluição hídrica e a utilização sustentada da água. As metodologias de amostragem e a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos permitem obter informação relevante sobre a caracterização dos efluentes líquidos. Os fundamentos teóricos visam compreender os mecanismos subjacentes à separação de sólidos e remoção de contaminantes dissolvidos nos efluentes aplicando várias operações de tratamento preliminar, primário, secundário e terciário. Os procedimentos de cálculo baseados em equações de conservação de quantidade de movimento e/ou de matéria são úteis para o dimensionamento dos equipamentos para efeitos de projeto de instalações de tratamento de efluentes (ETAR's) e águas de abastecimento público (ETA's).

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

The course addresses physical-chemical processes for the treatment of wastewaters. The contents of the course are structured taking into account the objectives. In the introductory part are included some topics that aim to alert students about water pollution and sustainable use of water. The methods of sampling and analysis of physical, chemical and biological parameters allow to obtain relevant information on the characterization of wastewaters. The theoretical concepts aim to understand the mechanisms underlying the solids separation and removal of dissolved contaminants in the wastewater when different primary, primary, secondary and tertiary

operations are applied. The calculation procedures based on the conservation equations of momentum and / or mass are useful for the design of equipment for the purpose of plant design sewage treatment plant (WWTP's) and public water supply (ETA's).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino será ministrado através de aulas teóricas e teórico-práticas. Nas aulas teóricas são expostos conceitos teóricos e metodologias de abordagem de problemas, acompanhados de alguns exemplos de aplicação. Nas aulas práticas os alunos devem resolver problemas nos quais se aplicam os conceitos apreendidos nas aulas teóricas. Estas aulas são também destinadas à resolução de problemas mais complexos, relacionados com o projecto dos equipamentos, onde se incentiva o trabalho e discussão em grupo.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 60.0%, Mini Testes - 25.0%, Trabalho laboratorial ou de campo - 15.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is provided through lectures and theoretical-practical classes. In the lectures are exposed theoretical concepts and methodologies in the study of problems, together with some application examples. In theoretical practical classes the students must solve problems for applying concepts learned in the lectures. These classes are also designed to solve more complex problems related to the design of the equipments, in which the work and group discussion are promoted.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 60.0%, Laboratory work or Field work - 15.0%, Mini Tests - 25.0%)

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

As metodologias de ensino e os métodos de avaliação permitem atingir os objectivos da unidade curricular. As aulas teóricas serão expositivas através de slides e com apresentação de alguns vídeos de forma a permitir uma aprendizagem mais eficaz dos conhecimentos sobre os processos de separação em estudo. Ao longo da exposição dos conteúdos serão colocadas questões e desafios com a finalidade de suscitar discussão e, portanto proporcionar uma participação activa dos alunos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios para consolidar os conceitos teóricos e incentivar-se-á o trabalho de equipa na abordagem de problemas de projecto dos equipamentos.

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

The methods of teaching and assessment methods allow achieving the aims of the course. The lectures will be expository using slides and with the presentation of some videos to enable more effective learning of knowledge about the separation processes under study. Throughout the exposition of the topics of the course, questions and challenges for the students will be raised in order to promote discussion and thus provide an active participation of students. In practical classes will be solved exercises to strengthen the theoretical concepts and will encourage teamwork in addressing problems dealing with the project of equipments.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- 1. Metcalf; L., Eddy, H.P. Tchobanoglous, G. Wastewater Engineering-Treatment, disposal and reuse, 4th ed., McGraw-Hill, New York, 2002.*
- 2. Eckenfelder, W.W. Industrial water pollution control, 3rd ed, McGraw-Hill, New York, 2000.*
- 3. Ramalho, R.S. Introduction to wastewater treatment Processes. Acad. Press. Inc., New York, 1977.*
- 4. Sincero, A. P., Sincero, G.A. Physical-chemical treatment of water and wastewater. CRC PRESS, 2003.*

Mapa IX - Higiene e Segurança / Hygiene and Safety

6.2.1.1. Unidade curricular:

Higiene e Segurança / Hygiene and Safety

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

José Carlos Miranda Góis - T + TP = 60.00

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

n/a

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

O conhecimento dos riscos associados à actividade laboral e a minimização dos seus efeitos sobre a segurança e a saúde dos trabalhadores são tarefas que exigem uma formação específica adequada e um esforço permanente de actualização, capaz de acompanhar a evolução tecnológica e de lidar com os inconvenientes que lhe são próprios. Com esta disciplina pretende-se propiciar aos alunos uma perspectiva ampla sobre a temática da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho. Para além dos aspectos legislativos e da sua aplicação prática na óptica do binómio trabalhador-empregador, incide-se sobre a avaliação dos riscos, a identificação dos meios de prevenção e o esclarecimento acerca das soluções a adoptar, sejam elas relativas à protecção individual ou à própria concepção do posto de trabalho. Pretende-se ainda transmitir os fundamentos e métodos necessários à caracterização de um conjunto significativo de condições de trabalho, abrangendo um vasto leque de situações comuns a diversos sectores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The knowledge of the risks associated with the work activity and the minimization of their effects on the health and safety of workers are tasks that require an adequate specific training and a continuous effort to update, able to keep pace with technological developments and to deal with their own disadvantages. This discipline is aimed to provide students with a broad perspective on the field of Occupational Safety, Hygiene and Health (OSH). In addition to the legislative aspects and their practical application in the context of the pair worker-employer, attention is focused on the assessment of the risks, the identification of the means of prevention and the clarification regarding the solutions to be adopted, either through individual protection or through the design of the workplace. It is also intended to transmit the foundations and methods required for the characterization of a significant set of working conditions, covering a wide range of situations common to various sectors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Direito do Trabalho, Análise de Riscos Profissionais, Organização da Segurança, Psicossociologia do Trabalho, Organização do Trabalho, Segurança na Construção, Ergonomia, Riscos de Incêndio, Riscos Biológicos, Riscos de Explosão, Exposição ao Ruído, Vibrações no Corpo Humano, Ambientes Térmicos, Qualidade do Ar, Ventilação Industrial, Ventilação de Cozinhas Industriais, Exemplos de Boas Práticas.

6.2.1.5. Syllabus:

Labour Law, Risk Assessment, Safety Management, Occupational Psychosociology, Work Management, Construction Safety, Ergonomy, Fire Risks, Biological Hazards, Explosion Risks, Occupational Noise, Human Vibration Moderate and Extreme Environments, Air Quality, Industrial Ventilation, Kitchen Ventilation, Examples of Good Practice.

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

Tratando-se de uma área de conhecimento interdisciplinar, a que se reconheceu importância para formação complementar em Engenharia, os conteúdos programáticos procuram incluir temáticas essenciais para transmitir, em 14 seminários de três horas, a informação mínima necessária para a prevenção de riscos ocupacionais em diversos ambientes de trabalho. Procura-se aqui consciencializar os alunos para as consequências ocupacionais de actividades laborais clássicas e de ponta, associadas a novas tecnologias. Nalguns casos que reflectem o interesse individual de alunos da disciplina, estes conhecimentos têm sido posteriormente aprofundados, desenvolvidos e aplicados a situações concretas, no âmbito de teses de mestrado.

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

Since this is an area of interdisciplinary knowledge which has been recognized of importance for additional training in engineering, the syllabus seeks to include matters that are essential to transmit, in 14 seminars for three hours, the minimum information required for the prevention of occupational risks in different work environments. Search here aware students to the consequences of occupational activities, either classic or related to new technologies and working methods. In some cases that reflect the individual interests of students of the discipline, this knowledge has been subsequently deepened, developed and applied to specific situations, within the context of master thesis.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas têm um formato tradicional, sendo essencialmente conduzidas através da exposição da matéria com o apoio de apresentações em Powerpoint e outros meios multimédia, incluindo filmes. As aulas

práticas são dedicadas à preparação de um trabalho de síntese sobre um tema escolhido pelos alunos, apresentado no fim do semestre.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 65.0%, Trabalho de investigação - 35.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures have a traditional format which is essentially driven by the exposure of the subjects with the support of Powerpoint presentations and other multimedia means, including films. Practical classes are dedicated to the preparation of a work of synthesis on a theme chosen by the students, presented at the end of the semester.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 65.0%, Research work - 35.0%)

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

Os alunos dispõem das apresentações correspondentes a cada sessão desde o início do período lectivo. Durante as aulas, sempre que possível, a exposição do docente é intercalada com a apresentação de exemplos comuns de aplicação dos conceitos, sublinhando o carácter inovador de alguns e da sua relação directa/indirecta com a prática de engenharia. Todos os docentes que são convidados a participar na disciplina procuram despertar nos alunos a consciência e o conhecimento fundamentado sobre consequências de diversas práticas de engenharia, desde a organização do trabalho, as relações profissionais, as novas tecnologias, os riscos emergentes, etc. Como se trata de matérias muito actuais e constantemente objecto de actualizações em todo o mundo, os alunos são sempre encorajados a pesquisar o estado da arte na literatura e em normas e regulamentos sobre os conteúdos programáticos da disciplina.

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

The presentations corresponding to each session are available to the students since the beginning of the learning period. During classes, whenever possible, the exposure is enhanced with the presentation of common examples of application of the concepts, stressing the innovative nature of some of them and of their direct/indirect relationship with engineering practice. All teachers who are invited to participate in the discipline are asked to provide the students with awareness and sound knowledge about the effects of distinct engineering practices, such as work layouts, professional relationships, new technologies, emerging risks, etc. As these are actual matters which are constantly updated throughout the world, students are always encouraged to search for the state of the art in the literature and in standards and regulations on the content of the discipline.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Dada a natureza interdisciplinar desta UC, a bibliografia relativa a cada tema é indicada em cada sessão.

Due to the pluridisciplinary nature of this CU, the bibliography corresponding to each matter is presented every week.

Mapa IX - Métodos Estatísticos / Statistical Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Estatísticos / Statistical Methods

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

Jorge Campos da Silva André - T + TP = 60.00

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

n/a

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

Esta disciplina proporciona duas grandes competências específicas, a saber:

1. Compreensão do que é uma previsão probabilística/estatística de um fenómeno, distinguindo-a de uma previsão determinística (já familiar) e reconhecendo os casos em que aquela se torna interessante/necessária;

e

2. *Capacidade para fazer algumas análises probabilísticas e estatísticas de fenómenos (cf. 3.5), empregando as teorias matemáticas das Probabilidades e da Estatística Indutiva. O foco é colocado na capacidade de aplicação versátil, eficaz e segura da teoria a uma grande variedade de problemas práticos com interesse para qualquer especialidade de engenharia e para a vida profissional em geral.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Understanding of a probabilistic/statistic prediction of a phenomenon, distinguishing it from a deterministic prediction (already familiar) and being able to recognize the cases when it becomes interesting or even necessary; and*
2. *Capacity to perform some probabilistic and statistical analyses of phenomena (see 3.5), making use of the mathematical theories of Probability and Inferential Statistics. The focus is put on the ability to apply the theory in a versatile, effective and sure way to solve a great variety of practical problems of interest in any field of engineering and in life in general.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. *Porquê estudar Prob. e Estat. em engenharia?*

1. **PROBABILIDADES.** 1.1. *Conceitos de exp. aleatória e probabilidade (Clássico, Empírico), Leis das probab. 1.2. Variáveis Aleatórias. 1.2.1. Conceito e formas de caract. (F. de probab, densidade de probab. e distribuição, Momentos), e conceito de modelo de probab. 1.2.2. Mod. discretos: Uniforme, Binomial, Poisson. 1.2.3. Mod. contínuos: Uniforme, Exponencial, Normal, T-student, Qui-quadrado, F-Snedcor. 1.2.4. Funções determinísticas de variáveis aleatórias: Resultados analíticos (Finitos, Assintóticos) e Método de Monte-Carlo.*
2. **ESTATÍSTICA INDUTIVA.** 2.1. *Obj. e Conceitos-base (População, Amostra, Estatísticas). 2.2. Estimação de parâmetros por intervalos de confiança: Estimadores amostrais (Conceito, Mét. de geração, Variável fulcral, Estimadores comuns, Estimação pontual), Intervalos de confiança (Mét. da Variável fulcral e Geral). 2.3. Testes de hipóteses: Paramétricos (Mét. geral) e Não-paramétricos (Teste do Qui-quadrado).*

6.2.1.5. Syllabus:

0. *Why to study Probability and Statistics in engineering?*

1. **PROBABILITIES.** 1.1. *Concepts of random exp. and probability (Classical, Empirical), Laws of probability. 1.2. Random variables. 1.2.1. Concept and forms of charact. (Probability, Probab. density and Distribution Functions, Moments), and concept of probab. model. 1.2.2. Discrete models: Uniform, Binomial, Poisson. 1.2.3. Continuous models: Uniform, Exponential, Normal, T-student, Chi-squared, F-Snedcor. 1.2.4. Deterministic functions of random variables: Analytical results (Finite, Asymptotic) and Monte-Carlo simulation.*
2. **INFERENCE STATISTICS.** 2.1. *Obj. and basic concepts (Population, Sample, Statistics). 2.2. Estimation of parameters through confidence intervals: Sample estimators (Concept, Generation, Fulcrum variable, Common estimators, Point estimation), Confidence intervals (Fulcrum variable and General meth.). 2.3. Tests of hypotheses: Parametrical (General meth.) and Non-parametrical (Test of Chi-squared).*

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

Estratégia pedagógica:

1. *Seleccionar os tópicos teóricos com maior interesse prático.*
2. *Seguir uma exposição das matérias motivante para um engenheiro, que torne transparente o interesse do desenvolvimento da teoria e evidencie a sua estrutura lógica interna.*
3. *Tirar partido de interpretações físicas para motivar o estudo e facilitar a compreensão da teoria.*
4. *Reduzir o formalismo matemático ao mínimo indispensável para a compreensão da teoria adequada a um engenheiro.*
5. *Apresentar apenas demonstrações que auxiliem a compreensão da teoria desejável para um engenheiro.*
6. *Seleccionar problemas: aplicados e realistas; ilustrando aplicações de engenharia variadas; com diversos graus de dificuldade.*
7. *Cuidar a metodologia de resolução dos problemas: evidenciando as vantagens práticas de uma abordagem baseada na teoria, incentivando a ligação teoria-prática, e prestando atenção às fases preliminares (e.g., interpretação) que assumem tanta relevância em problemas de engenharia.*

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

Pedagogical strategy:

1. *To select theoretical topics with real practical interest.*
2. *To present the subjects in a motivating way for an engineer, making clear the interest and logical structure of the theory.*
3. *To take advantage of physical interpretations to motivate the theory and facilitate its understanding.*
4. *To reduce the mathematical formalism to the minimum required for a useful understanding of the theory to an engineer.*

5. To present only the mathematical demonstrations which truly aid the understanding of the theory desirable to an engineer.
6. To select problems: applied and realistic; that illustrate many engineering applications; with different degrees of difficulty.
7. To take care with the methodology of resolution of problems: making evident the practical advantages of resolutions based on the theory; illustrating the link between theory and practice; taking time with the basic interpretation of the problems, typical of engineering problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apoia-se essencialmente em aulas com carácter misto T e TP, em que à exposição da teoria se segue imediatamente a sua execução prática na resolução de problemas, seguindo a estratégia pedagógica apresentada em 3.3.6.

Avaliação:

- Avaliação (Os sistemas de avaliação por duas Frequências ou Exame são independentes. A resolução de um problema extra destina-se a defender uma nota superior a 18/20 - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Essentially based on classes with a mixed T and TP character, in which the presentation of the theory is immediately followed by the resolution of some problems of application, according with the pedagogical strategy presented in 3.3.6.

Evaluation:

- Assessment (The evaluation systems based on two Midterm or a Final Examination are independent. The resolution of an extra problem is required to achieve a grade higher than 18/20 - 100.0%)

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

Cf. 3.3.6 e 3.3.7.

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

See 3.3.6 e 3.3.7.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Probabilidades e Estatística para Engenharia (Probability and Statistics, In Portuguese), Jorge André (Ed. LIDEL - Edições Técnicas, 2008).

Material complementar ao livro-base: Errata, Soluções dos Problemas por Resolver (corrigidas), Resumos (material de consulta na avaliação), Tabelas (material de consulta na avaliação), Bibliografia complementar comentada, Provas de avaliação dos dois últimos anos (enunciados e correcções de referência).

Complementary material to the main bibliography: Errors list, Solutions of problems that are not solved, Comprehensive summaries of chapters (allowed the use in examinations), Tables (idem), Complementary bibliography commented, Examinations of the two previous years (questions and reference answers).

Mapa IX - Acústica Ambiental / Environmental Acoustics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Acústica Ambiental / Environmental Acoustics

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

Julieta Maria Pires António - T + TP = 67.50

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

n/a

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

Compreender os fenómenos de propagação do som.

Compreender os efeitos do ruído nas pessoas

Conhecer e saber aplicar a legislação nacional relativa a ruído ambiente e ruído em edifícios.

Conhecer as principais normas relativas a ensaios de medição do ruído ambiente e ensaios de medição acústica em edifícios.

Compreender como é que os diversos materiais e determinadas soluções construtivas interferem no controlo do ruído.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the phenomena of sound propagation.

To understand the effects of noise on people.

To know and know how to apply national legislation on environmental noise and noise in buildings.

To know the main standards for environmental noise and building acoustics measurement.

To understand how different materials and construction systems influence noise control.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Noção de som e meio acústico

Variáveis acústicas

Características do som harmónico

Propagação de ondas em fluidos e sólidos

Grandezas acústicas: impedância acústica; potência sonora; intensidade sonora

Fontes sonoras: pontual, cilíndrica, linear

Decibel e níveis sonoros

Nível sonoro contínuo equivalente (Leq); Nível de exposição sonora (SEL)

Parâmetros estatísticos e outros parâmetros acústicos

Sistema auditivo

Equipamentos utilizados em medições acústicas

Ruído Ambiente

Fatores que afetam a propagação do som no ambiente exterior

Análise (tempo, frequência, espaço) e tratamento do ruído (fonte, meio de transmissão, recetor)

Ruído de tráfego

Barreiras Acústicas

Avaliação de Impacte ambiental na componente ruído

Acústica de edifícios

Som em espaços fechados

Isolamento a sons aéreos

Comportamento de painéis simples; Comportamento de painéis duplos

Medições de isolamento

Isolamento a sons de percussão

Ruído na indústria

Controlo de ruído na indústria

Legislação e normalização

6.2.1.5. Syllabus:

Sound and acoustic medium

Acoustic variables.

Characteristics of harmonic sound.

Wave propagation in solids and fluids

Acoustic magnitudes.

Sound sources.

Decibel and sound levels.

Equivalent Continuous Sound Level (Leq); Sound exposure level (SEL).

Statistical parameters and other acoustic parameters.

Auditory system

Equipment used in acoustic measurements

Environmental noise

Factors affecting sound propagation

Analysis (time, frequency, space) and control of noise (source, transmission medium, receiver)

Traffic noise

Acoustic Barriers

Environmental Impact Assessment in the noise component

Building acoustics

Sound in enclosed spaces

Airborne sound insulation

Impact sound insulation

Noise in industry

*Origin and type of noise
Noise control in industry
Protection of workers from noise
Legislation and standards*

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os principais objectivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido para abordar de forma integrada, os fenómenos de propagação do som, os efeitos do ruído nas pessoas e as técnicas de controlo do ruído, bem como a legislação e normalização associadas. A disciplina aborda inicialmente conceitos básicos. Seguem-se duas partes importantes relacionadas com a acústica ambiental e a acústica de edifícios. Finalmente apresenta-se em separado o ruído da indústria por ter especificidades relacionadas com o ruído ambiente e ruído em edifícios.

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

The syllabus is consistent with the main objectives of the course unit since the syllabus was designed to take an integrated approach to the phenomena of sound propagation, the effects of noise on people and the techniques of noise control, as well as the relevant legislation and standards. The course first covers basic concepts. Then come two important parts related to environmental acoustics and building acoustics. Finally, noise from industry is addressed separately since it has some specific characteristics related to environmental noise and building acoustics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas terão uma parte de apresentação de conceitos e teoria e, sempre que possível irão sendo colocadas questões aos alunos, na sequência dos conhecimentos transmitidos, de forma a conduzir o aluno a novos conhecimentos. Nestas mesmas aulas serão resolvidos também exercícios pelo professor. Nas aulas teórico-práticas os alunos resolverão exercícios sob orientação do professor.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical content of the course unit will be presented through lectures illustrated whenever possible with practical cases.

Students will be asked about the topics taught in such a way as to guide them to new knowledge. The lecturer will also work through exercises during these classes.

Students will work out exercises under the guidance of the lecturer during theory-practical classes.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objectivos da unidade curricular dado que:

- a exposição do programa associada à apresentação de casos práticos e à resolução de exercícios possibilita uma explicitação adequada dos conteúdos face ao público-alvo;

- a análise de casos práticos permitem mostrar a aplicabilidade dos conceitos teóricos leccionados.

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

The teaching methods are consistent with the objectives of the course unit because:

- the teaching of the syllabus together with the presentation of practical cases and working through exercises provide an appropriate explanation of the content to the target audience;

- the analysis of practical cases illustrates the applicability of the theoretical concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Diapositivos das aulas.

Decreto-Lei n.º 96/2008 de 9 de Junho

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro

Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho

António, Julieta, 2008/2009 – “Acústica Ambiental”; Apontamentos para o 3º Ano do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, Departamento de Engenharia Civil da FCTUC.

Outra Bibliografia:

-Patricio, Jorge. - “Acústica nos edifícios” 6ª ed. Lisboa : Verlag Dashofer, 2010.

-James P. Cowan – “Handbook of environmental acoustics”, John Wiley & Sons, Inc, 1994

-Robert Josse – “Notions d’Acoustique – à l’usage des architectes, ingénieurs et urbanistes” Ed. Eyrolles, Paris, 1977.

-Cyril M. Harris – “Handbook of Noise Control”, McGraw-Hill Book Company, 1979.

-Leo L. Beranek e I. L. Vér – “Noise and Vibration Control Engineering”, John Wiley & Sons, INC., 1992.

-Marshall Long - “Architectural Acoustics”, Elsevier Academic Press, 2006.

Mapa IX - Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

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

Carlos Alberto de Carvalho Duarte Gamas - T + TP = 135.00

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

n/a

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

Dotar os alunos dos conhecimentos básicos de Cálculo Diferencial para funções de várias variáveis reais bem como dos conceitos fundamentais no estudo de sucessões e séries numéricas e de funções. As principais competências a desenvolver são: capacidade de análise e síntese; capacidade de organização e planificação; capacidade de resolver problemas; capacidade em aplicar na prática os conhecimentos teóricos; espírito crítico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objectives are to acquire basic knowledge about functions of several variables as well as fundamental concepts about sequences, infinite series and sequences of functions. The main competences to be developed are: analysis and synthesis abilities; organization and planning abilities; problem solving abilities; ability to apply theoretical knowledge in practical terms; critical thinking.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I-Sucessões e séries numéricas. Critérios de convergência.

II-Sucessões e séries de funções. Convergência uniforme. Séries de potências. Fórmula de Taylor. Séries de Taylor. Séries de Fourier.

III-Funções de várias variáveis. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Diferenciais e planos tangentes. Derivação da função composta. Regra da cadeia. Derivadas direccionais. Gradiente. Teorema da função implícita. Extremos relativos. Extremos condicionados.

6.2.1.5. Syllabus:

I-Sequences and and infinite series. Tests of convergence.

II-Sequences and series of functions. Uniform convergence. Power series. Taylor's Formula. Taylor series. Fourier series.

III-Functions of several variables. The limit concept and continuity. Partial derivatives. Total differentials and tangent planes. Differentials of composite functions and the chain rule. The directional derivative. The gradient vector. The implicit function theorem. Extremum problems. Extremum problems with side conditions.

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

O estudo desenvolvido no capítulo I fornece formação básica sobre limites de sucessões e convergência de séries numéricas. No capítulo II definem-se sucessões e séries de funções e dá-se a noção de limite e convergência. Aplicam-se os conceitos deste capítulo para o desenvolvimento de funções em séries de potências .

No capítulo III introduz-se uma estrutura de espaço vectorial em R^n bem como noções elementares de topologia. Define-se limite de uma função de várias variáveis. Desenvolvem-se em seguida todos os outros

ítems deste capítulo, dando exemplos e incentivando os alunos a participar na sua resolução.

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

The material in Chapter I provides the basis on sequence limits and convergence of infinite series. Chapter II introduces sequences and series of functions and the concepts of limit and convergence. These concepts will be applied to define functions using power series expansions. Chapter III introduces the structure of vectorial space in R^n as well as elementary notions of topology. The definition of limit for functions depending on several variables is also included. The remaining lectures are dedicated to the other items in this chapter, giving examples and motivating students to take part in the process of problems solving.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino serão predominantemente expositórios nas aulas teóricas. As aulas teórico-práticas serão destinadas à resolução de problemas sob orientação do professor. Incentivar-se-á a resolução autónoma de problemas.

Quanto à exposição teórica far-se-á prevalecer uma forte interação entre os conceitos e a sua aplicação concreta dando, um papel central à visualização e à análise de situações particulares antes de proceder a uma abstracção progressiva das noções a introduzir. A transformação dos conceitos em ferramentas de trabalho será atingida pelo incentivo ao trabalho pessoal.

Avaliação:

- Avaliação (Exame ou Frequência - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During theory classes, the main methods will be the exposition of the material. Theory-practical classes are intended for the solving of problems under pedagogic guidance. Students will be motivated to autonomously solve problems.

As for the theory exposition, there will be a strong interaction between the concepts and their application, giving a central role to the visualization and analysis of particular cases, before moving on to a progressive abstraction of other concepts. The integration of concepts into working tools will be achieved by motivating students to solve problems on their own.

Evaluation:

- Assessment (Exam or Midterm exam - 100.0%)

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

As aulas teóricas servem para desenvolver competências em análise e síntese, organização e planificação. Nas aulas teórico-práticas desenvolvem-se competências em comunicação oral e escrita, competências para resolver problemas e aprendizagem autónoma, raciocínio crítico e competência em aplicar na prática os conhecimentos teóricos.

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

Theory classes are aimed at developing analysis, synthesis, organization and planning skills. Theory-Practical classes are aimed at developing skills in oral and writing communication, skills in problem solving, self-learning, critical thinking and in practical application of theory concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Stewart, J. Cálculo, 4ª ed. Vol. I e Vol. II, Pioneira, São Paulo, 2001

Carvalho e Silva, J., Princípios de Análise Matemática Aplicada, McGraw-Hill, Lisboa, 1994

Breda, A., Costa, J, Cálculo com funções de várias variáveis, McGraw-Hill, Lisboa, 1996

Spiegel, M., Análise de Fourier, Coleção Schaum, São Paulo, 1997

Mapa IX - Análise Matemática III / Calculus III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática III / Calculus III

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

Joana Margarida Mavigné de Andrade Alves de Sousa Nunes da Costa - T + TP = 90.00

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

n/a

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

Dotar os alunos dos conhecimentos básicos de Cálculo Integral para funções de várias variáveis reais, equações diferenciais e sistemas de equações diferenciais lineares bem como dos conceitos fundamentais sobre transformadas de funções mais relevantes nas aplicações à Engenharia e Ciências. Pretende-se que os estudantes adquiram competências calculatórias. Pretende-se ainda que os estudantes adquiram um conhecimento dos conceitos que lhes permita avaliar do alcance e limitações das matérias estudadas e suas aplicações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide knowledge about integral calculus in R^2 and R^3 , ordinary differential equations, systems of linear differential equations, as well as the fundamental concepts and ways to compute function transforms. Throughout the course, students must develop computational skills and acquire competence in applying theoretical knowledge to solve problems. Students must also acquire an understanding of the concepts that will enable them to evaluate the scope and limitations of the studied materials, as well as their applications in engineering and other sciences.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cálculo integral em R^2 e R^3 : Integral duplo e aplicações; Integral triplo e aplicações; Mudança de variável no integral duplo e triplo (inclui coordenadas polares, cilíndricas e esféricas); Integral curvilíneo. Teorema de Green.; Integral de superfície. Teoremas de Stokes e da divergência.

Equações diferenciais lineares de ordem superior à primeira: Método do polinómio anulador; Método de abaixamento de ordem; Método da variação das constantes arbitrárias.

Sistemas de equações diferenciais lineares com coeficientes constantes.

Transformadas de Laplace (inclui aplicação à resolução de equações e sistemas de equações diferenciais).

Transformadas de Fourier (breve introdução).

6.2.1.5. Syllabus:

Integral calculus in R^2 and R^3 : Double integral and applications; Triple integral and applications; Change of variables in double and triple integrals (including polar, cylindrical and spherical coordinates); Line integral. Green's theorem; Surface integral. Stokes and divergence theorems.

Linear differential equations of order higher than one: Method of the annihilator polynomial; Reduction of order; Method of variation of parameters.

Systems of linear differential equations with constant coefficients.

Laplace transform and applications in solving differential equations.

Fourier transform (brief introduction).

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos a atingir e estão divididos em duas partes. Na primeira parte abordam-se os conceitos básicos sobre cálculo integral em R^2 e em R^3 e evidencia-se a importância desta área na resolução de problemas de engenharia. Na segunda parte estudam-se métodos clássicos de resolução de equações e sistemas de equações diferenciais lineares de ordem superior a 1, incluindo transformadas de Laplace. Mostra-se o potencial desta área do conhecimento no que diz respeito à resolução de muitos problemas reais.

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

The syllabus has been defined taking into account the proposed objectives and it is divided into two parts. In the first part the basic concepts on integral calculus in R^2 and R^3 are introduced and their importance in solving engineering problems is shown. In the second part classical methods to solve differential equations and systems of differential equations of order greater than 1 are studied, including Laplace transform. The potencial of this area of knowledge in which respects solving real problems is shown.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino serão predominantemente expositórios nas aulas teóricas. As aulas teórico-práticas

serão destinadas à resolução de problemas sob orientação do professor. Incentivar-se-á a resolução autónoma de problemas. Quanto à exposição teórica far-se-á prevalecer uma forte interacção entre os conceitos e a sua aplicação concreta dando um papel central à visualização e à análise de situações particulares antes de proceder a uma abstracção progressiva das noções a introduzir.

A transformação dos conceitos em ferramentas de trabalho será atingida pelo incentivo ao trabalho pessoal.

Avaliação:

- Avaliação (Exame (0-100%); Frequência (0-100%); Mini Testes (0-50%); Projeto (0-50%); Resolução de problemas (0-50%) - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical lectures are predominantly expository. In practical classes the students will solve exercises under the guidance of the instructor. The students will also be encouraged to solve problems independently. In the theoretical classes it will prevail a strong interaction between concepts and their practical application, giving, as much as possible, a central role to visualization and analysis of particular situations before making a progressive approach to more abstract notions. The transformation of concepts into working tools will be achieved by encouraging personal work.

Evaluation:

- Assessment (Exam (0-100%); Midterm exam (0-100%); Test (0-50%); Project (0-50%); Problem resolving report (0-50%) - 100.0%)

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

As metodologias de ensino foram definidas em função dos objetivos propostos. As aulas teóricas permitem expor a teoria matemática, mas esta exposição é sempre precedida de motivação através de exemplos simples ou de aplicações a problemas reais e seguida da resolução, pelo professor, de problemas ilustrativos. No final de cada assunto, mesmo que durante uma aula teórica, mas principalmente nas aulas teórico-práticas, os alunos resolvem exercícios sob orientação do professor, a fim de cimentarem os conhecimentos teóricos, adquirirem competência na aplicação desses conhecimentos, desenvolverem capacidade calculatória, espírito crítico e autonomia.

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

The teaching methodologies have been defined taking into account the proposed objectives. In the theoretical classes the lecturer presents the mathematical theory, always preceded by motivating examples and illustration of applications in real problems. After each topic, even if during a theoretical class but mainly in practical classes, the students solve exercises under the guidance of the lecturer. This enables the students to apprehend the theoretical notions and results, to acquire competences in applying those theoretical results in practical situations and to develop computational skills, critical reasoning and autonomy.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- A. Breda e J. Nunes da Costa, Cálculo com funções de várias variáveis, McGraw-Hill, Lisboa, 1996*
- D G. Zill, A first course in differential equations with applications, Brooks/Cole, 2005*
- J. Stewart, Cálculo, 4ª ed., Vol 1 e Vol.2, Pioneira, São Paulo, 2001.*

Mapa IX - Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica / Cartography and Geographic Information Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica / Cartography and Geographic Information Systems

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

Pedro Alexandre Henriques Dias Morgado Dinis - T = 22.50

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

- Ana Maria de Aguiar Castilho Ramos Lopes - PL = 30.00*
- Fernando Antunes Gaspar Pita - PL = 30.00*

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

Esta unidade curricular visa:

- a) habilitar o aluno com a capacidade de compreender as técnicas de elaboração de mapas;*
- b) Identificar e analisar as fontes de informação espacial, nomeadamente a adquirida pelos sistemas tecnológicos de deteção remota;*
- c) Compreender a estrutura do ambiente SIG bem como as técnicas de integração e modelação da informação espacial neste ambiente;*
- d) Ler e interpretar mapas bem como o uso de programa informático adequado à gestão da informação digital em ambiente SIG.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to:

- a) Enable the student with the ability to understand the techniques of mapping;*
- b) Identify and analyze the sources of spatial information, namely that acquired by remote sensing techniques;*
- c) Understanding the structure of GIS as well as the management and modelling of spatial information in this environment;*
- d) Read and interpret analogic maps and use of a computer program suited to the management of digital information in a GIS environment.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Natureza da cartografia: formas de representação; tipos de mapas; escalas; evolução histórica*
- 2. Relações mapa/terreno: conceitos básicos de geodesia; uso cartográfico da esfera, do elipsóide e do geóide; coordenadas geográficas; sistemas de posicionamento global.*
- 3. Projeções: factor de escala e transformações; distorções; projeções usuais.*
- 4. Fontes de dados: levantamento do terreno e utilização de sistemas tecnológicos de deteção remota (fotografia aérea e imagens de satélite); obtenção de dados altimétricos a partir de pares estereoscópicos; os modelos digitais de terreno.*
- 5. O ambiente SIG como sistema integrador de informação de base geográfica: estrutura geral de um SIG; integração de dados espaciais e não espaciais (formatos matricial e vectorial) em ambiente SIG; modelação da informação em ambiente SIG; design cartográfico; execução e produção de mapas.*
- 6. Mapas topográficos e outros mapas temáticos do território continental português.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Cartography: representation, types of maps, scale, history.*
- 2. Map/terrain relations; basics of geodesy, Earth representation; sphere, ellipsoid and geoid; datum; geographic coordinates, global positioning systems.*
- 3. Projections: scale factor and transformations; distortions; most common projections.*
- 4. Data Sources: land surveying and use of remote sensing techniques (aerial photography and satellite images); obtaining elevation data from stereo pairs, the digital terrain models.*
- 5. The GIS environment as an integrate system based on spatial information; structure of a GIS: spatial and non spatial data; formats (raster and vector), modeling in a GIS environment; cartographic design, execution and production of maps.*
- 6. Topographic maps and other thematic maps of the Portuguese territory.*

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

As unidades 1 a 3 destinam-se ao cumprimento do objetivo citado em a). A unidade 4 permite que seja cumprido o objetivo b). Por seu lado a unidade 5 permite que se esgote os objetivos referido em c). Finalmente o último objetivo d) será cumprido com a apresentação dos casos concretos de aplicação descritos na unidade 6.

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

Units 1 to 3 are intended to comply with the objective mentioned in a). Unit 4 allows the goal b) is met. Meanwhile number 5 unit allow to runs out the objectives referred in c). Finally, the last objective d), will be met with the presentation of some case-study described in Unit 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A parte teórica será essencialmente expositiva. Os alunos poderão participar na componente teórica, através da apresentação de temas ou de trabalhos desenvolvidos no âmbito da disciplina.

Na parte prática serão aplicados os conhecimentos teóricos a problemas práticos, através da recolha, análise e processamento de informação geo-espacial; destaque para a utilização de programa informático específico para organização, análise, modelação e visualização dos dados. Os alunos irão analisar e interpretar mapas topográficos e farão ainda um projeto, com suporte no programa informático.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 70.0%, Resolução de problemas - 30.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical: oral presentation of the concepts and methodologies. Students may participate in the theoretical component through its intervention or, occasionally, by presenting subjects within the discipline.

Practical: applying of theoretical knowledge to practical problems through analysis and interpretation of maps and the collection, analysis and processing of geo-spatial information using adequate methodologies and techniques, in particular by the use of GIS software for organizing, analyzing, modeling and visualization of the geospatial data. The students will still do a GIS project.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 70.0%, Resolution Problems - 30.0%)

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

Em face dos objectivos da disciplina, integrando a apresentação e discussão de um conjunto de conceitos base e aplicação prática dos mesmos, admitindo-se que esta última parte ocupe uma parte significativa da disciplina, as metodologias de ensino propostas procuram dar resposta da forma mais adequada. Assim, na componente teórica são apresentados e discutidos os conceitos teóricos enquanto na parte prática pretende-se a aplicação imediata desses mesmos conceitos. No final da apresentação dos conteúdos programáticos o aluno é confrontado com um trabalho de projeto, referente a uma situação real, onde pode aplicar, de uma forma integrada, os conceitos apreendidos ao longo do semestre letivo. A utilização de apenas um programa informático capaz de responder a todos os objetivos da disciplina permite também uma maior eficiência na utilização dos tempos letivos da componente prática.

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

Given the objectives of the discipline, integrating the presentation and discussion of a set of basic concepts and the practical application of the same ones, assuming that the latter occupies a very significant part of the discipline, teaching methodologies seek to provide the most appropriate response. Thus, in the theoretical component the basics are presented and discussed and in the practical classes it is intended the immediate appliance of those concepts. At the end of the syllabus the student is confronted with a work project, based in a real case, where he can apply, in an integrated way, the concepts learned throughout the semester. Using only a computer program also throughout the semester and able of meeting all the objectives of the course unit, also enables a more efficient time management of the practical component.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Gaspar, J.A. (2000) - Cartas e projecções cartográficas. Ed. Lidel, edições técnicas Lda, 287p

Fonseca, A.D. & Fernandes, J.C (2004) - Detecção Remota, Edições Lidel.

Davis, B.E. (2001) - GIS – a visual approach.

Mapa IX - Competência Transversal II / General Skills II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Competência Transversal II / General Skills II

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

Fernando Jorge Rama Seabra Santos - T = 17.50

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

n/a

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

Esta disciplina pretende contribuir para a melhoria das competências na leitura, interpretação, tradução e apresentação pública de textos em Português e Inglês Técnico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to contribute to the improvement of skills in reading, interpreting, translating and public presentation of technical texts in Portuguese and English.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Dicionários em Português e em Inglês. Glossários Técnicos em Português e em Inglês. Dicionários Português-Inglês. A WEB como recurso de apoio à interpretação e à tradução. Dicionários e Glossários online. Tradutores online. A B-ON biblioteca online do conhecimento como base de textos técnicos e científicos para dedução contextual do significado de termos em Inglês. O IATE: Banco terminológico multilingue da Comissão Europeia. Bases de texto em Inglês e Português - ON LINE CORPORA. Um corpus paralelo bidireccional de bases de texto comparadas português-inglês: COMPARA. Leitura, interpretação, tradução e apresentação de textos técnicos e científicos em Português e em Inglês.

6.2.1.5. Syllabus:

Dictionaries in Portuguese and in English. Glossaries Technicians in Portuguese and in English. Portuguese-English dictionaries. The Web as a resource to support the interpretation and translation. Dictionaries and glossaries online. Online translators. The B-ON online library of knowledge as the basis of technical and scientific texts to deduct the contextual meaning of terms in English. YACHT: Bank multilingual terminology of the European Commission. Basis of text in English and Portuguese - ON LINE CORPORATION. A bidirectional parallel corpus of text databases compared Portuguese-English: COMPARA. Reading, interpreting, translation and presentation of technical and scientific texts in Portuguese and in English.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos no programa foram seleccionados de modo a proporcionarem conhecimentos fundamentais sobre o objectivo da unidade curricular, explicitamente para apoiar o MIEA.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the course, since all the topics included have been selected to provide fundamental knowledge on the objective of the unit, explicitly supporting the MIEA.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas, de apoio aos trabalhos e de apresentação e discussão dos trabalhos.

Avaliação:

- Avaliação (Monografia - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, support the work and presentation and discussion of papers.

Evaluation:

- Assessment (Monograph - 100.0%)

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

Sendo esta unidade curricular um suporte importante quer para a preparação de uma comunicação quer para a sua apresentação pública, a metodologia adoptada é perfeitamente coerente como os objectivos traçados.

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

Since this course is a important support for the preparation and for it's public presentation, the methodology is perfectly consistent to the objectives outlined.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

http://ec.europa.eu/translation/index_en.htm

<http://dictionary.cambridge.org/freesearch.html>

<http://oxforddictionaries.com/>

Dicionários Técnicos PT-ENG-PT

http://ec.europa.eu/translation/writing/style_guides/english/style_guide_en.pdf

Environmental Engineering Glossary Environmental Engineering Glossary

<http://civil.engr.siu.edu/ray/glossary.htm>

IATE Banco terminológico multilingue da Comissão Europeia

<http://iate.europa.eu/iatediff/SearchByQueryLoad.do?method=load>

Links para glossários técnicos Links para glossários técnicos www.jrdias.com/jrd-links-2.html#fluids

ON LINE CORPORA Fundos de texto em Inglês e Português.

Oxford Dictionary of Current Idiomatic English. A P Cowie, I R McCaig & Ronald Mackin (1984). Oxford Dictionary of Current Idiomatic English. Oxford University Press, Oxford.

The Wiley Dictionary of Civil Engineering and Construction. Webster, L. 1997. The Wiley Dictionary of Civil Engineering and Construction (Wiley Professional), Wiley.

Mapa IX - Ecologia Aplicada / Applied Ecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ecologia Aplicada / Applied Ecology

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

António Manuel Santos Carriço Portugal - O + OT + PL + T + TC = 74.00

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

n/a

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

Esta u.c. visa dotar o estudante com conhecimento indispensável teórico e prático na área da Ecologia Aplicada, aliando a teoria a aspetos práticos e casos de estudo ambientais.

Reconhecer e utilizar conceitos e princípios da E. A., e a sua importância na resolução de problemas ambientais.

Recolher, analisar, sintetizar e processar informação de forma significativa e pertinente, utilizando as metodologias e as técnicas adequadas de laboratório e de cálculo.

Realizar trabalho de laboratório de forma responsável e segura, adotando atitudes que fundamentem o método científico em casos de E. A.. Realizar cálculos, com ferramentas adequadas, e fundamentar estatisticamente dados obtidos.

Preparar, processar, interpretar e comunicar informação atual sobre vários campos da E. A., utilizando fontes bibliográficas pertinentes, discurso adequado e ferramentas analíticas apropriadas.

Integração de conhecimentos teóricos na decisão de problemas práticos da área de Engenharia do Ambiente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This c.u. has the purpose of providing the student with both theoretical and practical knowledge in the area of Applied Ecology, joining the theory in Ecology and practical principles of Applied Ecology.

Recognize and be able to apply concepts and principles of A.E., in solving environmental problems.

Gather, analyse, synthesize and process information in a pertinent and significant way using the correct laboratorial and mathematical methods and techniques.

Conduct laboratory work in a responsible and safe way, by adopting attitudes that have the purpose of fundamenting the scientific method in case-studies of A.E.; using proper tools and statistical methods for data validation.

Prepare, process, interpret and communicate current information on the various areas of A.E., using pertinent bibliographic sources, correct speech and correct analysis tools.

Integration of theoretical knowledge for the decision making in practical problems in the area of Environmental Engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Ecossistema solo. Importância do recurso solo. Erosão do solo e uso da terra. Desertificação. Ciclos biogeoquímicos do N e P.

2. Gestão sustentável de áreas de pasto e de florestas. Sistemas de gestão. Florestas e alterações climáticas globais – tipos de abordagens.

3. Pragas. Controlo de pragas. Pesticidas químicos e controlo biológico.

4. Poluição. Testes de toxicidade. Tipos de poluentes e seus efeitos no meio. Metais pesados e contaminantes orgânicos. Mecanismos gerais de acumulação de poluentes. Mecanismos biológicos de desintoxicação.

Princípios da Biorremediação.

5. Exóticas e invasões biológicas. Ameaças à biodiversidade. Casos de estudo em Portugal.

6. *Biologia da conservação. Conservação de espécies selvagens. Áreas protegidas em Portugal.*
7. *Restauração ecológica de comunidades. Reabilitação Ambiental e Biorremediação. Fitorremediação. Restauro de áreas mineiras.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Soil ecosystem. Importance of soil as a resource. Desertification and erosion. N and C Biogeochemical cycles.*
2. *Forests and grazing lands management and sustainability. Climatic changes.*
3. *Pests and control of pests. Chemical pesticides vs. biological control.*
4. *Pollution. Toxicity tests. Types of pollutants. Heavy metals and organic contaminants. Destoxification routes. Bioremediation.*
5. *Exotic species and biological invasions. Biodiversity threats. Case studies in Portugal.*
6. *Conservatio Biology. Wild species conservation. Protected areas in Portugal.*
7. *Restoration of communities. Environmental rehabilitation and Bioremediation. Phytoremediation. Mining areas rehabilitation.*

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

O programa está de acordo com os objetivos propostos na medida em que o estudante ao adquirir os conhecimentos programáticos, os objetivos e competências específicas serão plenamente atingidos.

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

The syllabus is in agreement with the proposed objectives and specific competencies in terms that the students will reach the objectives if they acquire and learn the syllabus contents.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, práticas laboratoriais e de campo.

Utilização de apresentações em powerpoint; pesquisa de sites na internet com recursos apropriados e relativos às matérias em questão.

Discussão de artigos científicos sobre alguns temas propostos.

Apoio tutorial no esclarecimento de dúvidas e resolução de problemas. Apoio à elaboração do relatório.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 85.0%, Trabalho laboratorial ou de campo - 15.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, Practicals and Laboratorial practicals during the semester; powerpoint presentations in lectures and internet sites consultation; scientific papers discussion. Tutorial support for the report elaboration, and also for solving problems and clarifying doubts.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 85.0%, Laboratory work or Field work - 15.0%)

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

As metodologias de ensino propostas são adequadas para que os alunos atinjam os objetivos propostos e adquiram os conhecimentos necessários para que possam entender o que se faz na área da Ecologia Aplicada. Os conhecimentos teóricos, práticos e os apreendidos em visitas de estudo são fundamentais e necessários para que os estudantes atinjam os objetivos propostos.

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

The proposed methodologies are adequate in order that the students attain the proposed objectives and acquire the necessary knowledge for them to understand what is being done in the Applied Ecology field. The theoretical, practical insights and the knowledge attained in practicals and in field trips are crucial and necessary for the objectives being accomplished.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Newman E (2000). Applied Ecology and Environmental Management. Blackwell Publishing, Oxford, UK. pp. 416.

Prasad MNV (2001). Metals in the environment. Analysis by biodiversity. Marcel Dekker, Inc., New York. pp 487.

Roberts BA and Proctor J (1992). The ecology of areas with serpentinized rocks. A world view. Kluwer

Academic Publishers, Dordrecht. pp. 427.

Gadd GM (2001). Fungi in Bioremediation. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 481.

Scientific articles

Mapa IX - Economia Ambiental / Environmental Economy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia Ambiental / Environmental Economy

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

Fernando José Telmo Dias Pereira - OT + T + TP = 90.00

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

n/a

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

Conhecer os principais conceitos, princípios e teorias para explicar e compreender as relações entre a economia e o meio ambiente.

Abordar soluções ambientalmente corretas para os problemas e programas de investimento.

Identificar políticas tendo em vista a promoção de estratégias de desenvolvimento sustentável.

Enunciar as vantagens e limitações da teoria dos recursos naturais, da economia da poluição e da valoração económica dos recursos ambientais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge about the main concepts, principles and theories required to explain and understand the relationships between the economy and the environment.

Address environmentally friendly solutions to problems and investment programs.

Identify policies with a view to promote sustainable development strategies.

Outlining the advantages and limitations of the theory of natural resources, pollution economics and economic valuation of environmental resources.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à disciplina, economia e ambiente.

Princípios de microeconomia.

Iniciativa privada e empresas.

Mercados e governo.

Procura e oferta.

Avaliação de empreendimentos.

Economia dos recursos naturais.

Economia da poluição.

Valoração económica dos recursos ambientais.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the course, economics and environment.

Principles of microeconomics.

Private companies.

Markets and government.

Supply and demand.

Project evaluation.

Natural resource economics.

Economics of pollution control.

Economic valuation of environmental resources.

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

As matérias acima elencadas proporcionam uma visão detalhada acerca das relações entre a economia e o ambiente. Fornecem-se igualmente instrumentos de análise julgados relevantes no domínio.

Os conteúdos programáticos adequam-se aos objetivos da unidade curricular.

A evolução na aprendizagem encontra-se adaptada às fases do programa proposto.

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

The matters listed above provide a detailed view of the relations between the economy and the environment. It also provides analytical tools considered relevant in the field.

The syllabus is suited to the objectives of the course.

Developments in learning are adjusted to the stages of the proposed program.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas detalham princípios, teorias e exemplos reais fornecendo uma introdução geral a uma secção do programa; uma visão ampla de um novo tópico ou área de assunto para preparar os alunos para um estudo detalhado; a análise aprofundada de um princípio, lei, método etc., bem como as suas principais aplicações. A metodologia de ensino baseia-se na exposição oral recorrendo ao auxílio de material audiovisual.

Nas aulas práticas os alunos resolvem problemas específicos. Na resolução destes problemas o aluno é ajudado pelos docentes a partir de dados e tópicos para a resolução.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 70.0%, Resolução de problemas - 30.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures detail exposition about principles, theories and real examples providing: a general introduction to a section of the syllabus; a broad overview of a new topic or subject area to prepare the students for detailed study of specific aspects thereof; in depth view with an important principle, law, method, etc. and its main applications. The teaching methodology relies in oral exposition with audiovisual material.

In practical classes students are devoted to solve peculiar problems. This process of problem solving is teacher aided and based on an initial given data and solution topics.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 70.0%, Resolution Problems - 30.0%)

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

Uma exposição oral, transmitida com o auxílio de material exibido num sistema de vídeo projecção, é um método que já provou ser tão adequado como útil. Este método tem a vantagem de permitir que o material exposto (tópicos, cartas, fotografia) possa ser cuidadosamente preparado antes da aula, havendo também a produção de folhetos com as respectivas apresentações para os alunos. Além disso, os alunos dispõem de um amplo texto de apoio.

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

An oral exposition relayed mainly with the assistance of material displayed using a computer and a video terminal is a method that has proved to be very adequate as useful. This method has the advantage of enabling the display material (topics, charts, photography) to be carefully prepared before the lecture, also producing handouts for student future use. In addition, a full textbook is provided.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Paul A. Samuelson, William D. Nordhaus, Economia, MacGraw - Hill, 2004;

Roger Perman, Yue Ma, Michael Common, David Maddison, James McGilvray, Natural resource and environmental economics, 4th ed., Prentice Hall/Pearson Education, 2011;

Tom Tietenberg, Lynne Lewis, Environmental & natural resource economics, 9th ed., Prentice Hall/Pearson Education, 2012.

Mapa IX - Geotecnia Ambiental / Environmental Geotechnics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geotecnia Ambiental / Environmental Geotechnics

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

Maria Isabel Moita Pinto - O + PL + T + TP = 67.50

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

n/a

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

Capacitar os alunos na aplicação dos princípios e teorias da geotecnia a situações onde existe uma maior componente ambiental, começando com a prevenção dos riscos ambientais (acidentes) através de campanhas de prospecção, monitorização, melhoramento e reforço dos maciços, e concluindo com o processamento dos impactos negativos através da consideração da deposição dos resíduos, descontaminação dos maciços e utilização dos resíduos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Enable students in the application of basic concepts and fundamental principles of geotechnical engineering to situations with an important environmental component, starting by assessing and preventing the potential environmental accidents by a proper site investigation, monitoring, soil improvement, and finally by dealing with the negative impact of the waste, by consideration of the disposal by landfill, rehabilitation of contaminated land and reuse of the waste materials in geotechnical construction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução: O papel da geotecnia na preservação do ambiente.*
- *Prospecção: Metodologia, cartografia, prospecção, amostragem;*
- *Instrumentação e monitorização: Equipamento, localização, tratamento dos dados;*
- *Estabilidade de estruturas geotécnicas: taludes, estruturas de escavação, estruturas de contenção, fundações;*
- *Melhoramento e reforço de maciços: compactação superficial, estabilização dos solos, substituição dos solos, pré-consolidação, compactação profunda, vibrosubstituição, injeções;*
- *Deposição de resíduos: produção dos resíduos, classificação, propriedades, aterros de resíduos, geossintéticos, barragens de resíduos, resíduos radioactivos;*
- *Resíduos na construção geotécnica: produção, propriedades e reutilização de escomboreiras, argilas, xistos, cinzas volantes, restos de construção e de demolição, pneus;*
- *Solos contaminados: fontes de contaminação, mobilidade dos contaminantes, tratamento.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Introduction: the geotechnical engineering and the environment preservation.*
- *Site investigation: methodology, geological maps, planning, sampling;*
- *Instrumentation and monitoring: equipment, localization, data handling;*
- *Stability of geotechnical structures: slopes, excavations, retaining walls, shallow and deep foundations;*
- *Soil improvement: shallow and deep compaction, soil replacement, soil stabilization by admixtures, precompression, stone columns, grouting;*
- *Waste disposal: production, classification, properties, landfills, geosynthetics, tailings dams, radioactive waste;*
- *Waste materials in geotechnical construction: production, properties, reuse of colliery spoils, clays, schist, ash, demolition and construction wastes, tires;*
- *Contaminated land: production, mobility of ground contamination, treatment.*

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

Pretende-se capacitar os alunos na aplicação dos princípios e teorias da geotecnia a situações onde existe uma maior componente ambiental, pelo que se dá início à matéria com a sensibilização na preservação do ambiente e à importância da Geotecnia nesse aspecto. Incide em especial na minimização dos riscos de acidente. O programa continua então com as campanhas de prospecção, instrumentação e monitorização, terminando com o estudo da estabilidade das estruturas geotécnicas. Seguem-se as várias técnicas disponíveis para tratamento dos maciços. Conclui-se a matéria com o processamento dos impactos negativos através do tratamento dos resíduos: deposição em aterro, reutilização de resíduos na Geotecnia, e por fim o tratamento dos solos contaminados.

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

Since the objective is the application of the Geotechnical principles and theories to situations where there is an important environmental component, the Semester starts with awareness to the environment preservation and the importance of Geotechnics to this. Special attention is given to minimizing the risk of accidents. The program then continues with the site investigation, instrumentation and monitoring, and finally the study of the stability of geotechnical structures. It is time to present the different techniques available for soil improvement. The last

stage of the programme deals with the negative impacts through waste treatment: landfills, reuse waste materials in Geotechnical structures, and finally the treatment of contaminated soils.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição da matéria, com referência frequente a casos de obra.

Aulas teórico-práticas onde os alunos resolvem exercícios propostos, com a orientação do docente.

Aulas laboratoriais e de campo onde os alunos acompanham a realização de ensaios, com posterior tratamento dos dados.

Visitas de estudo a obras.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes with detailed presentation of the subjects with reference to relevant case studies when possible.

Theoretical-practical classes where the students, supervised by the teacher, solve proposed practical exercises.

Laboratory and field classes where the students follow the performance of tests with subsequent treatment and interpretation of results.

Site visits.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

Procura-se envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal e levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias leccionadas nas aulas teóricas (T) e os exercícios de aplicação prática que se procura que os alunos resolvam nas aulas teórico-práticas (TP) estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, em raciocínio crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e da competência em análise e síntese. A resolução dos exercícios nas aulas TP e o acompanhamento da realização de ensaios nas aulas laboratoriais e de campo (PL) com o tratamento e análise dos dados contribui para que os alunos adquiram competências em aprendizagem autónoma e em comunicação escrita. As visitas de estudo são um para complemento de todo o processo de aprendizagem.

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

It is aimed to engage the students in the learning process and on his personal development, leading to the improvement of some generic competencies of instrumental, personal and systemic nature.

With the knowledge and understanding of the subjects developed during the theoretical classes (T) and the resolution of exercises during the theoretical-practical classes (TP), there are conditions for the development of competencies in problem solving, critical thinking, and also for application of the theoretical knowledge and, at a more advanced level, competences for analysis and synthesis.

The resolution of the exercises by students in TP classes under supervision of the teachers and the observation of laboratory and field tests (PL) with data processing and analysis help the acquiring of skills for self-learning and written communication. The site visits are a very attractive and efficient way to complement all the learning process.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos (Vol. 2) – M. Matos Fernandes

Environmental Geotechnics – Robert Sarsby

Environmental Geology – C.W. Monpgomery

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia em Edifícios / Energy Management in Buildings

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

Nuno Albino Vieira Simões - T + TP = 67.50

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

n/a

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

Esta unidade curricular tem por objetivo fomentar o estudo do comportamento higrotérmico e o desempenho energético de edifícios e dotar os alunos de:

- conhecimentos sobre metodologias e modelos de simulação do comportamento térmico de edifícios*
- capacidades para avaliar em detalhe o comportamento higrotérmico de soluções construtivas utilizadas na envolvente de edifícios e competências para estudar soluções construtivas alternativas com um bom desempenho higrotérmico e tecnicamente adequadas*
- competências científicas e técnicas necessárias à conceção e projeto de edifícios eficientes do ponto de vista energético*
- conhecimentos profundos sobre o quadro legal e normativo relacionado com a eficiência energética e ambiental dos edifícios*
- conceitos de arquitetura bioclimática e de integração de sistemas de energias renováveis nos edifícios*
- noções sobre as implicações do planeamento urbano nos níveis de conforto térmico do interior dos edifícios e respetivo desempenho energético.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The principal aim of this course is to promote the study of hygrothermal behaviour and energy performance of buildings. The purpose is to provide theoretical, practical and research skills of students in the following fields:

- thermal behaviour methodologies and simulation models;*
- thermal properties of materials and building envelope solutions;*
- building design of energy efficient buildings;*
- energy performance of buildings directive and national law;*
- bioclimatic design and passive solar systems;*
- influence of the urban-scale systems organization on the internal thermal comfort levels of buildings and energy efficiency.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A. Modelos de simulação do comportamento térmico de edifícios

Fenómenos de transferência de calor:

Modelos numéricos e analíticos de simulação dos fenómenos de transferência de calor em regime permanente e transiente;

Mecanismos de transferência de massa;

Caracterização higrotérmica de materiais e elementos de construção da envolvente de um edifício;

Metodologias e modelos de simulação do comportamento térmico e balanço energético de edifícios.

B. Regras de qualidade higrotérmica, energética e de qualidade do ar interior

Caracterização climática e exigências de conforto térmico e ambiental;

Normas (EN e ISO) e legislação comunitária relativa ao comportamento térmico e performance energética dos edifícios;

C. Conceitos de Utilização Racional de Energia

Estratégias bioclimáticas

Integração de sistemas de energias renováveis nos edifícios;

Identificação e caracterização, em termos energéticos e económicos, de medidas de reabilitação e racionalização energética dos edifícios.

6.2.1.5. Syllabus:

A. Hygrothermal simulation models

a. Modes of heat transfer:

Analytical and numerical models to simulate steady and unsteady heat transfer;

b. Modes of mass transfer;

c. Hygrothermal characterization of building materials and building envelope solutions;

d. Simulation models of thermal behaviour and energy performance of buildings.

B. Hygrothermal, energy and air quality requirements

- a. Methodology for calculating the energy performance of buildings: European standards;
- b. Methodology for calculating the energy performance of buildings: National rules (RCCTE and RSECE).
- C. Concept of rational use of energy
 - a. Bioclimatic design and passive solar systems;
 - b. solar shading geometry;
 - b. Integration of renewable energies in buildings;
 - c. Energy saving renovation measures.

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

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objectivos da unidade curricular porque os assuntos previstos garantirão a aquisição dos conhecimentos e competências necessárias para a avaliação do comportamento higrotérmico de soluções construtivas e desempenho energético de edifícios assim como para o estudo de estratégias especiais de promoção do desempenho energético. Serão providenciadas informações acerca das ferramentas (metodologias e bibliografia) mais adequadas para realizar estudos nestas áreas e será fomentado o desenvolvimento de novas competências associadas ao trabalho de investigação.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives since was designed to provide knowledge, skills and competences on hygrothermal behavior of building solutions and energy efficiency of buildings, as also of special strategies to promote energy performance. It is expected to provide adequate tools (methodologies and bibliographic references) to realize studies in this subject field and to promote the development of new abilities associated to the research work.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos teórico-práticos da unidade curricular serão expostos através de aulas recorrendo sempre que possível a casos práticos. Os estudantes serão motivados a aplicar as competências adquiridas na realização de actividades práticas ou laboratoriais, e a desenvolver e discutir trabalhos de investigação.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 37.5%, Resolução de problemas + Trabalho de síntese - 62.5%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical and practical contents of the curricular unit will be presented through lectures illustrated whenever possible with practical cases. Students are encouraged to apply the competences acquired through practical and laboratorial activities, and to develop and to discuss research works.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 37.5%, Problem resolving report + Synthesis work - 62.5%)

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objectivos da unidade curricular dado que se prevê que os alunos adquiram inicialmente os conceitos básicos necessários aos estudos a realizar, contactem com as metodologias de cálculo específicas para cada situação, conheçam os documentos técnicos e científicos de referência. Os alunos terão oportunidade de aplicar em casos práticos concretos as competências adquiridas. Adicionalmente, pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de exposição oral e escrita, através da elaboração de documentos científicos e sessões de apresentação.

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

The teaching methodologies is consistent with the curricular unit's objectives since students are expected to get and apply basic concepts, to contact with adequate and specific methodologies, to have references of scientific and technical documents. Students will have the opportunity to apply the competences acquired through practical and laboratorial activities. Additionally, students should develop the ability of oral and written exposition, through reports elaboration and presentation sessions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Incropera, F. P.; Dewitt D. P., *Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Fifth Edition, Wiley & Sons.*
- Kreider, J. F.; Curtiss, P. S.; Rabl, A., *Heating and Cooling of Buildings, Design for Efficiency.*
- Clarke, J. A., *Energy simulation in building design, Adam Hilger, Bristol and Boston*
- Piedade, A. Canha; Rodrigues, A. Moret, *Térmica de edifícios – elementos sobre a transmissão do calor.*

- *Piedade, A. Canha, Térmica de edifícios – modelização do comportamento energético de edifícios.*
- *Rodrigues, A. Moret; Piedade, A. Canha, Humidade em Edifícios.*
- *Gonçalves, H.; Graça, J. M., Conceitos bioclimáticos para os edifícios em Portugal, DGGE/IP-3E.*
- *Dec- Lei nº 79 e 80/2006 de 4 de Abril.*
- *Watson, Donald, La casa solar: diseño y construcción, Madrid: Hermann Blume, 1985.*
- *Viegas, João Carlos (1995), Ventilação Natural de Edifícios de Habitação, LNEC.*
- *Silva, Armando Cavaleiro, Malato, João José, Geometria da insolação de edifícios Lisboa: LNEC, 1969.*

Mapa IX - Informática / Programming and Computer Science

6.2.1.1. Unidade curricular:

Informática / Programming and Computer Science

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

José Carlos Duarte Grazina - T + TP = 195.00

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

- António Alberto Santos Correia - TP = 150.00

- Paulo Miguel Cunha Matos Lopes Pinto - TP = 60.00

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

Apresentar alguns fundamentos sobre o funcionamento de computadores.

Capacitar os alunos na utilização de ferramentas informáticas de desenho de projecto em engenharia.

Fomentar a utilização de ferramentas informáticas para tratamento e análise de dados, tendo em vista o desenvolvimento da capacidade de decisão e argumentação.

Apresentar conceitos de programação e algoritmia, com o objectivo de desenvolver um raciocínio lógico de programação.

Capacitar os alunos na utilização de uma linguagem de programação na resolução de problemas. Para o efeito, são apresentadas bases de programação em linguagem VBA (Visual Basic for Applications).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present some of the basis of computers functioning.

To provide the students on the use of a software tool for computer-aided engineering design.

To encourage the use of software tools for analysis and treatment of numerical data, with the goal of the improvement of decision and arguing capacities.

To present some basic concepts of structured programming and algorithms, with the purpose of development of logical thinking and programming intelligence.

To provide the students on the use of a programming language for solving problems. Some basis of programming in VBA (Visual Basic for Applications) code language is provided.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Desenho em AutoCAD

Apresentação do AutoCAD; Principais potencialidades; Comandos básicos; Cotagens de figuras; Manuseamento de layers.

Conhecimentos Avançados de Excel

Apresentação do Excel; Utilização de folhas de cálculo, criação de tabelas, construção e análise de gráficos; Principais funções de aritmética e trigonometria, cálculo matricial, estatística, data e hora, lógica e de procura e referência; Obtenção de soluções aproximadas através da funcionalidade “Goal Seek” e resolução de problemas com variáveis múltiplas através da funcionalidade “Solver”.

Fundamentos de Programação e VBA

Noções de algoritmia, representação de algoritmos e fluxogramas; Programação estruturada, programas principais e subrotinas; Estruturas de decisão e de repetição; Tipos de dados e declaração de variáveis; Rudimentos de programação em VBA; Desenvolvimento de interfaces de comunicação com o utilizador; Desenvolvimento e programação de formulários; Gravação de macros; Desenvolvimento de programas em VBA.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Drawing with AutoCAD

Presentation of AutoCAD software; Main capabilities; Basic drawing tools; Drawing annotation; Handling of

layers.

2. Advanced Knowledge of Excel

Presentation of Excel software; Use of worksheets, creation of tables, creation and analysis of charts; Main intrinsic functions used in arithmetic and trigonometry, matrix calculus, statistical, date and time, logical and lookup and reference; Achievement of approximated solutions by the use of “Goal Seek” and solution of multivariable problems by the use of “Solver”.

3. Fundamentals of Programming and VBA

Basis of design of algorithms, representation of algorithms and flowcharts; Structured programming, principal programs and subroutines; Decision and looping statements; Types of data and declaration of variables; Basis of VBA programming; Interface design; Programming and design of forms; Record of Macros; Development of VBA codes to solve practical exercises.

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

O programa da unidade curricular tem uma aplicação transversal a diversos ramos da engenharia e versa sobre quatro temas, cujo objectivo é justificado da seguinte forma:

Desenho em AutoCAD para um primeiro contacto com uma ferramenta habitualmente utilizada em desenho de projectos de engenharia;

Utilização avançada de Excel para desenvolver a capacidade de utilização de folhas de cálculo e de representação gráfica de dados;

Recurso a ferramentas do Excel para análise de dados para facultar a tomada de decisões baseadas e desenvolver o espírito crítico.

Fundamentos de programação estruturada; Os alunos devem ficar capacitados de construir algoritmos para resolução de problemas simples recorrendo a instruções básicas de programação.

Fundamentos de VBA que será a linguagem de programação a utilizar na resolução dos problemas propostos através da programação; Os alunos deverão desenvolver a capacidade de validar, depurar e corrigir os programas a desenvolver.

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

The subjects presented on this unit have a transversal application. The syllabus comprises four subjects, with the following purposes and justifications:

Drawing in AutoCAD, to enable a first contact with a drawing software used in engineering design;

Advanced use of Excel to develop skills for the use of worksheets and charts for graphical representation of data; To promote the use of Excel tools for data analysis to provide the bases for fair decisions and to develop critical sense.

Fundamentals of structured programming, where basis of algorithms are presented. This enables the development of logical and mathematical thought for solving problems; Students should be capable to conceive algorithms for simple problems using basic programming.

Fundamentals of VBA; This language is used by the students to develop programming code to solve the exercises proposed. Students should develop their own capacities for programming codes, as well as to validate, debug and correct the errors.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas

Exposição detalhada das matérias, princípios e conceitos fundamentais, ilustrada com a resolução de problemas de aplicação. Complementarmente, são apresentados exercícios aos alunos com o objectivo de estimular a aprendizagem e de auto-avaliarem os seus conhecimentos.

Aulas de Práticas Laboratoriais

Resolução dos exercícios dispostos nas Fichas Práticas com auxílio do docente. Desenvolvimento de competências na utilização de meios informáticos. Nestas aulas os alunos podem formar grupos com um limite máximo de 2 pessoas e cada grupo dispõe de um computador pessoal.

Avaliação:

- Avaliação contínua (Exame - 62.5%, Mini Testes - 37.5%)

- Avaliação final (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Lectures

Detailed presentation of the subjects, principles and fundamental concepts, with application problems solved punctually. Complementarily, some exercises are presented to the students with the purpose of stimulate the learning process and promote the auto-evaluation of knowledge.

Practical and Laboratorial Lectures

The exercises presented in the Practical Issues are solved with tutorial support. Development of the capabilities to use computer software. In these classes, students may work in groups of maximum two persons, and each group has one desktop personal computer.

Evaluation:

- Continuous assessment (Exam - 62.5%,
Mini Tests - 37.5%)
- Final assessment (Exam - 100.0%)

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

As aulas teóricas visam uma apresentação aprofundada das matérias, facultando aos alunos a criação de uma base de conhecimento com capacidade de aplicação transversal a diversas áreas do saber. O domínio dos conceitos adquiridos permitirá desenvolver competências básicas em actividades ao longo do curso e da vida profissional em engenharia, nomeadamente em projecto, direcção de obra e investigação e desenvolvimento científicos.

A resolução de exercícios nas aulas práticas e laboratoriais permite confrontar os alunos com problemas concretos, relacionados com os assuntos explanados nas aulas teóricas. Com a resolução de problemas em grupo, também se procura estimular a discussão e a apresentação de alternativas às soluções inicialmente criadas.

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

The theoretical lectures aim to present the fundamentals of the subjects, providing the creation of a based knowledge for further transversal application at different areas. The ability for the use of the acquired concepts may allow the development of basic competences useful in academic and professional activities, namely in project design, project management and evaluation and I & D.

The exercises solved in practical and laboratorial lectures are related with the subjects presented at theoretical lectures and faces the students with concrete problems. Also, the discussion of matters is stimulated in the workgroups, as well as the presentation of alternative solutions for the problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Grazina, J.C. (2011). "Apontamentos das aulas teóricas de Informática".*
Ribeiro, B.; Paquete, L. e Pereira, V. "Breve introdução ao AutoCAD – Apontamentos".
Sousa, M.J. "Fundamental do Excel 2010", FCA Editora.
Peres, P. "Macros e Aplicações Excel 2007", Edições Sílabo.
Santos, J. "Autocad 2010: Depressa & Bem", FCA Editora.
Walkenbach, J. "Excel 2007 Bible", Wiley Publishing, Inc.
Green, J.; Bullen, S., Bovey, R. and Alexander, M. "Excel 2007 VBA – Programmer's Reference", Wiley Publishing, Inc.

Mapa IX - Mecânica dos Solos / Soil Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Solos / Soil Mechanics

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

Maria Isabel Moita Pinto - T + TP = 90.00

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

n/a

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

Fornecer aos alunos os conceitos principais, princípios e teorias que permitam compreender e prever o estado físico, bem como o comportamento hidráulico e mecânico (resistência e deformabilidade) dos maciços terrosos, quer naturais quer em aterro, sob as acções naturais ou impostas pelas estruturas que se pretende construir.

Aquisição de competências em análise e síntese, comunicação escrita, resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, aplicação prática de conhecimentos teóricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide the students with the main concepts, principles and theories required to understand and predict the physical state and also the hydraulic and the mechanic behaviour (strength and deformability) of soil masses subject to natural or artificial forces.

Acquisition of skills in analysis and synthesis, written communication, problems solving, critical thinking, self-learning, practical application of theoretical knowledge.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Fases constituintes de um elemento de solo.

Identificação e Classificação dos Solos: Grandezas básicas e definição do estado físico; minerais argilosos; limites de consistência; análise granulométrica; Classificação Unificada.

Compactação de solos: em laboratório (Proctor) e em campo; equipamentos; procedimentos e controle da compactação no campo.

Estado de tensão em repouso em maciços terrosos: princípio da tensão efetiva; avaliação das tensões em repouso devido ao peso próprio do maciço e a cargas exteriores usando soluções elásticas.

Água nos solos: permeabilidade; percolação uni e bidimensional; instabilidade hidráulica.

Compressibilidade e consolidação: mecanismo de deformação de estratos confinados; ensaio laboratorial (edométrico); estimativa do assentamento por consolidação primária; teoria de consolidação de Terzaghi.

Resistência ao corte: ensaios laboratoriais e de campo; relação tensão-deformação; rotura de Mohr-Coulomb; parâmetros de resistência ao corte.

6.2.1.5. Syllabus:

Constituent phases of a soil element.

Identification and Classification of Soils: basic physical properties; clay minerals; consistency state limits; grain size distribution; Unified soil Classification System.

Soil compaction: compaction in laboratory (Proctor) and in the field; compaction equipment; procedure and control for field compaction.

Stress correspondent to the at-rest state in a soil mass: principle of effective stress; calculation of the at-rest stress due to self-weight and due to applied loading by using elastic solutions.

Seepage and groundwater flow: permeability; one-dimensional flow; bi-dimensional flow; hydraulic instability problems.

Consolidation and settlement analysis: confinement; one dimensional laboratory consolidation test; estimation of settlement due to primary consolidation; consolidation theory of Terzaghi.

Shear strength: laboratory and field tests; stress-strain relationship; Mohr-Coulomb failure envelope; determination of shear strength parameters.

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

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre o comportamento de maciços terrosos. Como o estado de densificação é de grande importância para as características do solo, torna-se importante dedicar desde logo alguma atenção à compactação.

De seguida é possível então introduzir os conceitos, grandezas e métodos de cálculo relativos a aspectos mais específicos do comportamento dos solos como seja o comportamento hidráulico e mecânico: primeiro o estado de tensão devido ao próprio peso do maciço e a cargas aplicadas; segue-se o estudo da água nos poros, uma vez que o movimento desta vai alterar o estado de tensão instalado; consolidação devido a carregamento superficial (e mais uma vez alteração do estado de tensão inicial) e correspondente processo de deformação.

Por fim os alunos estarão aptos a assimilar o conceito e importância da resistência ao corte para o comportamento dos solos.

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

Since the objective is the knowledge of the behaviour of soil mass, it is necessary to start by providing competences to allow the students to understand and to make the physical description of soils and their identification and classification according to its use as a foundation or construction material. Given the importance of state of densification on its behaviour, it is important to give immediately some attention to compaction.

It is then possible to introduce concepts and methods for calculation of more specific aspects of the behaviour of soils such as the hydraulic and mechanical behaviour: first the state of stress due to the self-weight of the solid and then the applied loads; then a look at the movement of water in the pores, as this movement will change the initial state of stress; consolidation due to surface loading (and once again changing the state of initial stresses).

Finally the students will be able to understand the concept and importance of shear strength.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição dos conceitos, princípios e teorias da Mecânica dos solos; resolução de pequenos exercícios práticos que ilustram a aplicação da matéria exposta a situações reais.

Aulas teórico-práticas onde os alunos resolvem, com a orientação do docente, exercícios propostos que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico face a problemas mais complexos.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes with presentation of the concepts, principles and fundamental theories of Soil Mechanics; solving of some simple exercises that illustrate the application of the subject to real situations.

Theoretical-practical classes where the students solve some proposed exercises under the supervision of the teacher. The exercise resolution requires the combination of theoretical concepts and promotes critical thinking under more complex problems.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

Procura-se envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias leccionadas nas aulas teóricas (T) e os exercícios de aplicação prática que se procura que os alunos resolvam nas aulas teórico-práticas (TP) estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, em raciocínio crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese. A resolução dos exercícios nas aulas TP por parte dos alunos, com apoio dos docentes, contribui para que os alunos adquiram competências em aprendizagem autónoma e em comunicação escrita.

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

It is aimed to engage the students in the learning process and on his personal development, leading to the improvement of some generic competencies of instrumental, personal and systemic nature.

With the knowledge and understanding of the subjects developed during the theoretical classes (T) and the resolution of exercises during the theoretical-practical classes (TP), there are conditions for the development of competencies in problem solving, critical thinking, and also for application of the theoretical knowledge and, at a more advanced level, competences for analysis and synthesis.

The resolution of the exercises by students in TP classes under supervision of the teachers helps the acquiring of skills for self-learning and written communication.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos (Vol. 1) – M. Matos Fernandes

Mapa IX - Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis

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

Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca - PL + T = 56.25

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

José Matos Caridade da Costa - PL + T = 56.25

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

A disciplina tem como objectivo proporcionar aos alunos um conhecimento adequado dos vários métodos instrumentais de análise química, em particular espectroscópicos, cromatográficos e electroquímicos. Conhecer os princípios teóricos subjacentes a cada uma das técnicas, as suas aplicações, as suas limitações e a função dos principais componentes dos instrumentos estudados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit aims to provide students with an adequate knowledge of the various instrumental methods of chemical analysis, particularly spectroscopic, chromatographic and electrochemical. Know the theoretical principles underlying each technique, its applications, its limitations and the function of the main components of the instruments studied.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Evolução da Química Analítica. O papel da Química Analítica nas ciências e na sociedade. Processo analítico. Introdução à validação de métodos analíticos.

Métodos Electroquímicos. Potenciometria. Tipos de eléctrodos. Técnicas potenciométricas.

Espectroscopia. Absorção molecular na região do visível e ultravioleta. Absorção de radiação na região do infravermelho. Informação obtida a partir de espectros de infravermelho. Absorção atómica. Espectros atómicos de absorção. Atomização em chama e em câmara de grafite. Técnicas de geração de vapor: geração de hidretos e geração de vapor frio. Emissão atómica. Instrumentação e métodos.

Espectrometria de Massa. Espectrometria de massa atómica. Fundamentos. Instrumentação: fontes de iões atómicos; analisadores de massa; detectores. Técnicas hífenadas (ICP-MS). Espectrometria de massa molecular.

Cromatografia. Cromatografia de gás. Cromatografia líquida. Cromatografia iónica. Equipamento. Técnicas hífenadas.

6.2.1.5. Syllabus:

Evolution of Analytical Chemistry. The role of analytical chemistry in science and society. Analytical process. Introduction to the validation of analytical methods.

Electrochemical methods. Potentiometry. Types of electrodes. Potentiometric techniques.

Spectroscopy. Molecular absorption in the visible and ultraviolet. Absorption of radiation in the infrared region. Information obtained from infrared spectra. Atomic absorption. Atomic absorption spectra. Flame atomization and graphite furnace atomization. Hydride and cold vapor generation methods. Atomic emission. Flame emission and inductively coupled plasma emission. Instrumentation and methods. Applications.

Mass Spectrometry. Atomic mass spectrometry. Instrumentation: atomic ion sources, mass analyzers, detectors. Atomic mass spectra. Hyphenated techniques(ICP-MS). Molecular mass spectrometry.

Chromatography. Gas chromatography. Liquid chromatography(LC). Ion chromatography. Equipment. Hyphenated techniques.

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

Existe coerência entre os conteúdos programáticos desta unidade curricular e os objectivos propostos.

Efectivamente, os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e estão enquadrados dentro dos normalmente apresentados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, since they allow to achieve all objectives, resembling the methods usually adopted in courses equivalent to other European and Portuguese Universities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição teóricas apoiadas por apresentações com meios audiovisuais. Realização de trabalhos práticos e demonstrações envolvendo os métodos de análise estudados. Aulas de resolução de problemas.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures supported by audio-visual presentations. Laboratory practical classes and demonstrations involving

the analytical methods studied. Resolution of TP problems.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objectivos da unidade curricular, dado que permitem atingir todos os objectivos pretendidos, assemelhando-se às metodologias habitualmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, since they allow to achieve all objectives, resembling the methods usually adopted in equivalent courses in other European and Portuguese Universities.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Quantitative Chemical Analysis, D.C. Harris, 6th Ed., W. H. Freeman, Nova York, 2007.*
- *Fundamentals of Analytical Chemistry, D. Skoog, D. West and F. Holler, 7th Ed., Saunders College Publishing, New York.*
- *Princípios de Análise Instrumental, D. A. Skoog, F. J. Holler and T. A. Nieman, Bookman, São Paulo, 2002.*
- *Chemistry for Environmental Engineering and Science, C.N. Sawyer, P.L. McCarty and G.F. Parkin, 5th Edition, McGraw-Hill, New York, 2003.*
- *Environmental Chemistry, C. Baird, 2nd Edition, W.H. Freeman and Company, New York, 1999.*
- *Vogel: Análise Inorgânica Quantitativa, J. Basset, R. C. Denney, G. H. Jeffery and J. Mendham, 5ª Ed., Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro.*

Mapa IX - Métodos Numéricos / Numerical Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Numéricos / Numerical Methods

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

José Manuel de Eça Guimarães de Abreu - T + TP = 135.00

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

- *José Paulo Pereira de Gouveia Lopes de Almeida - TP = 67.50*
- *Maria Isabel Mendes Leal Pereira Pedroso de Lima - TP = 90.00*

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

Esta u.c. tem por objetivo consciencializar os alunos da importância que atualmente os métodos numéricos possuem na resolução de problemas de engenharia, bem como apresentar os fundamentos matemáticos de um amplo conjunto de algoritmos numéricos utilizados na sua resolução.

No final desta u.c. os alunos deverão estar aptos a:

- *Compreender as potencialidades e limitações da aritmética computacional; distinguir os erros causados pela aritmética computacional dos que resultam das limitações dos algoritmos.*
- *Conhecer os fundamentos, funcionamento e aplicação prática dos diferentes esquemas numéricos estudados e respetivos limites de aplicação.*
- *Identificar e classificar problemas numéricos e seleccionar com base nas suas características o método numérico para a respetiva solução.*
- *Dispor de um conjunto básico de competências numéricas de utilidade no âmbito de outras u.c.*
- *Ser capaz de comunicar e apresentar o conhecimento de forma clara e inequívoca.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to make students aware of the importance that currently have numerical methods in solving different engineering problems, and to present the mathematical foundations of a range of well-established numerical algorithms used in its resolution.

At the end of the course, the students should be able to:

- Understand the capabilities and the limitations of computer arithmetic. Differentiate errors caused by computer arithmetic and those caused by the limitations of algorithms.
- Know basic numerical techniques, emphasizing practical application and limits of their appropriate use.
- Identify and classify the numerical problem to be solved and choose the most appropriate numerical method for its solution based on characteristics of the problem.
- Provide a base set of numerical skills required for the proper functioning of other c.u.
- To be capable of communicating and presenting knowledge clearly and unambiguously.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cap. 1 – Introdução (Modelos matemáticos em Engenharia). Erros em Cálculo Numérico (Série de Taylor, Erros de truncatura e arredondamento, sistema de numeração de ponto flutuante).

Cap. 2 - Resolução de Equações Não-Lineares (Métodos da bissecção, Newton e Secante).

Cap. 3 - Interpolação: Interpolação vs aproximação. Interpolação polinomial. “Splines” cúbicos.

Cap. 4 - Aproximação: Método dos mínimos quadrados. Regressão linear. Modelos de dois parâmetros. Linearização. Modelos lineares de n parâmetros.

Cap. 5 - Integração Numérica. Regras dos Trapézios e Simpson. Quadratura de Gauss.

Cap. 6 - Sistemas de Equações: Sistemas de equações lineares (métodos directos e métodos iterativos). Introdução aos sistemas de equações não-lineares.

Cap. 7 - Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs). Problemas de valor inicial (Métodos de Taylor e Runge-Kutta).

Cap. 8 - Introdução às Equações às Derivadas Parciais (EDPs). Método das diferenças finitas aplicado à resolução numérica da EDP parabólica.

6.2.1.5. Syllabus:

Chapter 1 - Introduction to error analysis (Taylor Series, Truncation error, Round-off error, Floating point number systems).

Chapter 2 - Root finding of non-linear equations (Bisection method, Newton's method, Secant method)

Chapter 3 - Interpolation: Polynomial interpolation. Cubic splines.

Chapter 4 - Curve fitting: Least squares. Linear regression. Two parameter models. Linearization. Linear models of n parameters.

Chapter 5 - Numerical integration. Trapezoidal and Simpson Rules. Gaussian Quadrature Formulas.

Chapter 6 - Equations systems: Systems of linear equations (direct methods and iterative methods: Jacobi and Gauss-Seidel methods). Introduction to systems of non-linear equations.

Chapter 7 - Ordinary Differential Equations (ODEs). Numerical solutions of ODEs- Initial value problems (Taylor Series methods, Runge-Kutta methods).

Chapter 8 - Introduction to Partial Differential Equations (PDEs). Finite difference method for parabolic problems.

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

Como primeira disciplina de análise numérica, esta unidade introduz os métodos básicos utilizados na solução numérica de problemas científicos. Mostra como os métodos são obtidos, analisa as suas principais características e utiliza-os para converter conceitos matemáticos em algoritmos, que possam ser implementados em computador. Em paralelo os métodos são comparados e avaliados os respetivos erros. São tratados os principais problemas que o engenheiro necessita de resolver, começando com o simples caso das equações não lineares, aproximação de funções e, gradualmente, alcançando as equações diferenciais ordinárias e equações às derivadas parciais. Neste processo, os alunos ficarão familiarizados com a aritmética computacional, processos de discretização e, em geral, com a terminologia utilizada na análise numérica. O objetivo final da unidade é fornecer ferramentas para que o aluno possa compreender e modelar problemas de engenharia no âmbito de disciplinas mais avançadas do curso.

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

As a first course in numerical analysis, this curricular unit introduces basic numerical methods used for the numerical solution of scientific problems and shows how to develop, analyze, and use them in order to translate mathematical concepts into algorithms, that can be implemented on a computer. At the same time, methods are compared and errors are analyzed. It will be covered many of the commonly encountered problems that engineers need to solve, starting with simple non-linear equations, curve fitting, and gradually building up to the numerical solution of ordinary and partial differential equations. In the process, the students will become familiar with computer arithmetic, discretization processes and, generally, with the terminology used in numerical analysis. The end objective of this course is to provide tools and techniques in order for the student to understand and model engineering problems in other course curriculum units.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas baseadas na apresentação e explicação de conceitos e métodos (recorrendo a meios

audiovisuais) complementadas com a resolução de alguns problemas ilustrativos das folhas de exercícios. As aulas teórico-práticas têm duas componentes:

- Resolução de exemplos importantes para melhorar a compreensão dos conteúdos das aulas teóricas (máximo de 30 minutos);
- Discussão dos problemas propostos nas folhas de exercícios, sendo os alunos estimulados a resolvê-los individualmente ou em grupo, sob a orientação do professor (1h00).

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes will be based on the presentation and explanation of concepts and methods (using media) complemented with the resolution of some illustrative problems of the exercises sheets.

The practical-theoretical classes has two components:

- Resolution of important examples to improve the understanding of the theoretical lectures (30 min maximum);
- Discussion of problems proposed at the exercises sheets, being the students stimulated to solve them individually or in group, under the supervision of the professor (1h00).

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

Em face do número de alunos que frequentam a disciplina (em média 250 alunos por curso, distribuídos por duas turmas teóricas) e o número de horas de contacto teórico-práticas por semana (1.5h) a metodologia de ensino adoptada parece ser a que melhor serve os objectivos perseguidos. Tendo como objectivo uma optimização da mesma adoptaram-se as seguintes estratégias:

- Os conceitos são expostos de forma clara e objetiva fazendo uso, sempre que possível, de exemplos práticos com evidente sentido físico ou geométrico ilustrados com representações gráficas.
- Na exposição teórica, cada capítulo é precedido pela apresentação de um ou mais exemplos motivacionais.
- Nas aulas teórico-práticas é promovida a discussão dos problemas propostos nas folhas de exercícios, sendo os alunos estimulados a resolvê-los individualmente ou em grupo.
- Os alunos são encorajados a utilizar diferentes softwares (Matlab, Excel) e máquinas de calcular programáveis.

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

Given the number of students attending the course (on average 250 students per course spread over two theoretical classes) and the number of contact hours of practical-theoretical classes per week (1.5h) it seems that the teaching methodology adopted is the one that best serves the objectives pursued. Towards their optimization the following strategies were adopted:

- The concepts are exposed in a clear and objective way and, whenever possible, the theoretical exposition is supported by practical examples of physical or geometrical nature. and graphic representations.
- Each chapter will be driven by one or more motivational problems.
- In practical-theoretical classes, it is promoted the discussion of problems proposed at the exercises sheets, being the students stimulated to solve them individually or in group.
- Students will be encouraged to use software (Matlab, Excel) and programmable calculating machines.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Abreu, J.M, Antunes do Carmo, J. S. (2010) - Métodos Numéricos em Engenharia, DEC-FCTUC.*
Chapra, S.C., Canale, R.P. (2010) - Numerical methods for engineers. McGraw-Hill Int. Eds., 6nd Edition.
Conte, S.D., de Boor, C. (1981) - Elementary Numerical Analysis: An Algorithmic Approach. McGraw-Hill Int. Eds., 3rd Edition.
Curtis, F.G., Wheatley, P.O. (1994) - Applied numerical analysis. Addison Wesley, 5th Edition.
Pina, H.L.G. (1995) - Métodos numéricos. McGraw-Hill.

Mapa IX - Microbiologia / Microbiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

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

António Manuel Veríssimo Pires - O + PL + S + T + TP = 62.00

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

n/a

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

Esta unidade curricular visa que os estudantes adquiram conhecimentos e aptidões básicas na área da Microbiologia. Pretende-se também contribuir para o desenvolvimento de competências transversais importantes para o desenvolvimento pessoal. Para este efeito pretende abordar-se questões essenciais relativas à diversidade celular, à diversidade metabólica, às dinâmicas de crescimento e controlo do desenvolvimento das populações microbianas, à influência dos microrganismos no ambiente e às metodologias usadas para o estudo dos microrganismos nos ambientes e designadamente as vulgarmente associadas a parâmetros definidores da qualidade ambiental. É também objectivo o desenvolvimento de “skills” básicos relacionados com a manipulação de material biológico característico da Microbiologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to provide essential knowledge and basic skills in Microbiology. We also aim to help students in the development of their individual and transversal competences. Key issues related with cellular and metabolic diversity, influence and functional role of the microorganism in the environmental, growth and control of microbial populations are addressed. Moreover, students learn basic methods and develop skills generally used to study microorganism with special emphasis to some used in quality environment monitoring.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

As três linhagens da Vida na Terra - Bacteria, Archaea e Eukarya. Os vírus. Biologia celular dos microrganismos. Diferenças entre bactérias, arqueias e microrganismos eucariotas. Nutrição e metabolismo, necessidades nutricionais dos microrganismos, categorias nutricionais e energética celular básica. Medição do crescimento microbiano. Influência dos fatores ambientais e controlo do crescimento. Diversidade metabólica: fermentações, respirações, fotossínteses, processos quimiolitotróficos. Fixação de carbono, Fixação de azoto; Ciclos biogeoquímicos. Ambientes extremos. Organização e regulação da expressão genética em procariotas, o conceito de operão. Propriedades gerais dos vírus. Métodos de estudo dos microrganismos no ambiente. Aplicações bioinformáticas e recursos web. Conceito de qualidade microbiológica, grupos indicadores de contaminação, métodos de deteção e enumeração. Qualidade microbiológica em água, nos alimentos; legislação e regulamentação.

6.2.1.5. Syllabus:

The lineages Bacteria, Archaea and Eukarya. The virus. Cellular biology of microorganisms. Nutrition and metabolism, nutritional categories and basic bioenergetics. Microbial growth; measuring growth, mathematics of exponential growth, continuous cultures. Environmental factors affecting growth and growth control. Metabolic diversity: fermentative processes, respirations, photosynthesis and chemolithotrophy. Carbon and nitrogen fixation. Biogeochemical cycles. Extreme environments. Genetic organization and expression in bacteria, the operon concept. General properties of viruses. Methods to study microbes from the environment: classic and molecular methods. Bioinformatics and web database resources. Microbial quality control: concept of indicator microorganisms, methods for detection and enumeration. Water and food quality; laws and regulations.

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

O programa está elaborado de forma a propiciar aos estudantes conhecimentos básicos sobre a biologia dos microrganismos, de tal modo que seja óbvia a inter-relação funcional de bactérias e arqueias com os ambientes em que se encontram. É dado particular ênfase à influência que este tipo de seres vivos tem nos processos e balanços globais na biosfera. Esta visão holística para além de reforçar a componente cognitiva requer uma visão integradora que contribui para o desenvolvimento de competências e atitudes transversais nos alunos.

Alguns aspectos práticos simples com interesse na avaliação da qualidade ambiental são também referidos, uma vez que podem ser importantes para o desenvolvimento profissional futuro dos alunos.

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

The course is designed to provide students with essential knowledge on biology of microorganisms. The main

purpose is to put in perspective the functional relationship between Bacteria and Archaea with the environment. Emphasis is given to the importance of these particular organisms in the global processes and balances in the biosphere. This holistic perspective reinforces the cognitive component of the students and since an integrative insight is required, it surely contributes to the development of transversal competences and values. Some basic subjects, addressed in the course, related with environmental quality control and monitoring, may also be relevant in the professional development of the students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas magistrais clássicas com para a totalidade dos alunos apoiadas em apresentações com textos simples e em diagramas, gráficos, etc., com o apoio de meios audiovisuais.

Sessões práticas laboratoriais, com grupos de alunos.

Sessões de “brainstorming” em pequenos grupos sobre temas seleccionados.

Sessões de discussão após apresentação de temas propostos e investigados.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 75.0%, Trabalho de investigação - 15.0%, Trabalho laboratorial ou de campo - 10.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, with all students, are based on presentations with simple texts and diagrams, graphs, etc., with the media support.

Practical classes, in the laboratory with small groups of students.

Brainstorming sessions, with small groups of students, about selected themes.

Presentation and discussion of suggested topics investigated by the students.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 75.0%, Laboratory work or Field work - 10.0%, Research work - 15.0%)

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

As metodologias de ensino reforçam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes mas para além disso as sessões em pequenos grupos pretendem ajudar a desenvolver a sua capacidade crítica, competências investigativas e de abstracção. O desenvolvimento de atitudes de respeito pelo ambiente como um todo, bem como dos valores inerentes ao desenvolvimento sustentável, é também favorecido pelos métodos de ensino/aprendizagem usados.

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

The teaching and learning methodologies and the pedagogical approaches were chosen to reinforces the cognitive development of the students. Moreover the classes with small groups aim to develop the critical ability, investigative competence as well as abstract thinking. Development of values like respect for the environment as an all, and concern by a sustainable development is facilitated by the methods of teaching and learning proposed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Prescott, L., Harley, J. e Klein, D. Microbiology. McG-Hill Pub.

- Madigan, M., Martinko, J., Parker, J. Brock Biology of Microorganisms. Prentice Hall International, Inc.

Mapa IX - Mudanças Globais e Climatologia / Global Changes and Climatology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mudanças Globais e Climatologia / Global Changes and Climatology

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

Jorge Manuel Leitão Dinis - PL + T = 15.75

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

- José Manuel Martins de Azevedo - PL + T = 13.50

- Luís Vítor da Fonseca Pinto Duarte - PL + T = 38.25

- Pedro Alexandre Henriques Dias Morgado Dinis - PL + T = 22.50

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

É objectivo da disciplina caracterizar o sistema climático no que respeita a variáveis, processos e funcionamento, bem como informar das modificações globais no sistema Terra, tanto as de natureza natural como as induzidas por actividades humanas, e habilitar o aluno a interpretá-las cientificamente. Serão particularmente enfatizados os problemas ambientais atuais como é o caso do aquecimento global.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal is to characterize the climatic system of the Earth, in terms of the different parameters, processes and functioning, as well to inform the changes occurred in the Earth system, natural or anthropogenic, and habilitate the student to interpret them scientifically. Particular attention will be done to the modern environmental problems such as the global warming.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Mudanças globais e história da Terra; 2. Balanço energético global: o efeito de estufa; 3. Circulação atmosférica; 4. A circulação oceânica; 5. Modelagem do sistema atmosfera-oceano; 6. Climas da Terra; 7. O ciclo do carbono; 8. Isótopos estáveis de oxigénio e de carbono; 9. Mudanças climáticas no Plistocénico e Holocénico; 10. Aquecimento global e ação antrópica.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Global change and Earth history; 2. Global energy balance: the greenhouse effect; 3. The atmospheric circulation system; 4. The circulation of the oceans; 5. Modeling the atmosphere-ocean system; 6. Climates of the Earth; 7. The carbon cycle; 8. Carbon and oxygen stable isotopes; 9. Pleistocene and Holocene climatic changes; 10. Global warming and anthropogenic effect.

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

Os conteúdos programáticos incluem todos os conceitos e aspetos normalmente associados com os diversos sistemas terrestres (atmosfera, oceanos, biosfera, litosfera e criosfera) e o clima. Estes temas são essenciais à compreensão das possíveis interações entre os diversos sistemas na Terra.

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

The course contents include all concepts and aspects related to the several earth systems (atmosphere, oceans, biosphere, lithosphere and cryosphere) and climate. These subjects are essential to understand the main interactions between them in the Earth.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Aulas teóricas: apresentação de conceitos sobre os diversos sistemas da Terra, as suas interações e sobre o sistema climático;
- Aulas práticas: os alunos desenvolvem trabalhos em grupo de resolução de problemas e analisam casos de estudo.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 65.0%, Resolução de problemas - 15.0%, Trabalho de síntese - 20.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures: Detailed presentation of concepts about the different systems of the Earth, their interactions and about the climatic system;
Practical classes: where students, working in groups, develop problem resolving reports and analyze several case studies.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 65.0%, Resolution Problems - 15.0%, Synthesis work - 20.0%)

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

Sendo o principal objectivo deste curso proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os diversos sistemas da Terra e suas interações, é importante ter as aulas teóricas clássicas, complementadas através da apresentação de estudos de caso e de resolução de problemas. O espaço de discussão proporcionado em ambos os tipos de aulas irá ajudar na aquisição de competências em análise e síntese, raciocínio crítico e aprendizagem autónoma.

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

Being the main objective of this course to provide the students with knowledge about the several systems of the Earth, is important to have the classic theoretical lectures, complemented by the presentation of several case studies and problem resolving reports. The space of discussion provided in both type of lectures will help on acquiring capabilities in synthesis and analysis, critic reflection and autonomous learning.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Básica

- Kump, L. R., Kasting, J. F. & Crane, R. J. (2004) - The Earth System Prentice Hall, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, 2.ª edição.

Complementar:

- Godinho, M. M. (2004) – Isótopos estáveis em mudanças globais – uma introdução. Texto policopiado, Dep. Ciências da Terra da FCTUC, 52 p.

- Intergovernmental Panel on Climate Change – Climate Change – The scientific basis. Edição de 2006.

- Apontamentos coligidos pelo docente.

Mapa IX - Química Geral / General Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Geral / General Chemistry

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

João Sérgio Seixas de Melo - T + TP = 45.00

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

Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito - T + TP = 45.00

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

A cadeira de Química Geral visa dar ao aluno um conhecimento teórico das diferentes áreas de química importantes para a Licenciatura em Engenharia do ambiente. A cadeira de Química Geral abrange o ensino da composição da matéria, os fundamentos da energética química, formação de soluções e propriedades coligativas, equilíbrio químico em soluções, homogéneas e oxidação-redução, cinética química e espectroscopia molecular juntamente com alguns conceitos básicos de química orgânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course of General Chemistry aims to give students a theoretical knowledge of different areas of chemistry important to the degree in Environmental Engineering. The chair of General Chemistry covers the teaching of the composition of matter, the fundamentals of chemical energy, solutions and colligative properties, chemical equilibria in solutions, homogeneous and oxidation-reduction, chemical kinetics and molecular spectroscopy together with some basic knowlegde in organic chemistry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Partículas Livres: a Natureza dos Gases

A Matéria em Transição: Mudanças de Estado; Diagramas de Fase; Misturas líquido/sólido, líquido/líquido e líquido/vapor; Propriedades coligativas

Princípios de Termodinâmica Química

Reacções em Equilíbrio. Reacções de Equilíbrio envolvendo iões; Solubilidade e Produto de Solubilidade.

Reacções Ácido-Base; Ácidos e Bases de acordo com Brønsted-Lowry; Indicadores Ácido-base. Energia Química e Energia Eléctrica: Electroquímica. Células Electroquímicas; Reacções Redox.

Equilíbrio Químico - equilíbrio dinâmico.

Solubilidade e reacções de precipitação- constante e produto de solubilidade.

Ácidos e bases.

Electroquímica reacções redox.

Cinética e mecanismo de uma reacção química

Velocidades de reacção.

Estrutura Atómica e Molecular

Introdução à Mecânica Quântica.

As Moléculas e sua Estrutura

Breves noções de química orgânica. Grupos funcionais. Reacções de substituição nucleofílica, adição e eliminação. Reacções de substituição electrofílica aromáticas.

6.2.1.5. Syllabus:

Free Particles: The Nature of Gases

Matter in Transition

Principles of Chemical Thermodynamics

Reactions in Equilibrium.

Chemical Equilibrium - dynamic equilibrium.

Kinetics and mechanism of a chemical reaction

Reaction rates.

Atomic and Molecular Structure

Introduction to Quantum Mechanics.

The Molecules and their Structure

Brief notions on organic chemistry. Functional groups. Nomenclature. Nucleophilic substitution, addition and elimination reactions. Electrophilic aromatic substitution reactions.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos propostos. Tal corrobora e evidencia a coerência entre ambos.

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

The syllabus was defined according to the objectives of the curricular unit. This emphasizes the existence of coherence between the two.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

Clássicas, por exposição das matérias e sua discussão com os alunos, em aulas teóricas.

Aulas práticas com resolução de problemas práticos.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies:

Classical lectures with presentation of the matters by the teacher and their discussion with the students, in the theoretical classes.

Practical classes for solving exercises.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

A disciplina requer o contacto próximo com os assuntos tratados e trabalho experimental. As aulas teóricas são indispensáveis para a apresentação inicial e discussão detalhada dos conceitos. As aulas teórico-práticas pretendem servir como complemento dos conceitos teóricos numa perspectiva de aplicação concreta.

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

This course requires a close contact with the issues discussed and with experimental work. Theoretical lessons are essential for the initial presentation and the detailed discussion of subjects. Theoretical and practical lessons are designed as a complement to theoretical concepts from the perspective of concrete

application.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- R. Chang Química, 8ª ou 10ª ed., McGrawHill,
- Atkins, Peter e Jones, Loretta, Chemistry: Molecules, Matter, and Change, New York, Freeman, 4th Ed, 1999.
- Atkins, Peter e de Paula, Julio, Atkin's Physical Chemistry, New York, Oxford University Press, 7th Ed, 2002

Mapa IX - Química-Física / Physical Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química-Física / Physical Chemistry

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

Hermínio José Cipriano de Sousa - T + TP = 65.00

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

n/a

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

O objectivo orienta-se para os aspectos ligados ao cálculo de propriedades termodinâmicas em sistemas de fases fluidas e estudo da energética e cinética das reacções químicas. A disciplina está assim estruturada em três partes. Numa primeira parte – PROPRIEDADES TERMOFÍSICAS- referem-se os métodos de cálculo das propriedades termodinâmicas relevantes tais como a energia interna, entalpia e energia livre de Gibbs. Faz-se referência a métodos de cálculo das capacidades caloríficas de gases, líquidos e sólidos. Após introduzir os diagramas de fases de substâncias puras fazem-se aplicações da equação de Clapeyron ao cálculo dos diagramas de equilíbrio de fases. Na segunda parte alargam-se os conceitos já aprendidos no domínio da TERMOQUÍMICA E EQUILÍBRIO QUÍMICO. Por último aparece a CINÉTICA QUÍMICA onde se abordam os conceitos ligados à velocidade das reacções químicas dedicando particular atenção à determinação de parâmetros cinéticos como ordens e constantes de velocidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective is directed to aspects linked to the calculation of thermodynamic properties of fluid phases in systems and study the energetics and kinetics of chemical reactions. The course is structured in three parts. In the first part - Thermophysical Properties, the calculation of the relevant thermodynamic properties such as internal energy, enthalpy and Gibbs free energy are approached. Reference is made to the calculation of the heat capacities of gases, liquids and solids. After the introduction of the phase diagrams of pure substances, Clapeyron equation is used to calculate the phase equilibrium diagrams of applications. In the second part the concepts already learned in the field of thermochemical and Chemical Equilibrium are widened. Finally CHEMICAL KINETICS is introduced with concepts linked to the rate of chemical reactions with particular attention to the determination of kinetic parameters such as rate constants and degrees.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

PARTE 1. Propriedades (P, V, T) de gases; Modelo e da equação de estado dos gases perfeitos; Equação de virial;

Apresentação de equações de estado da família de VDW. Princípio dos estados correspondentes (PEC) e exemplos de aplicação do PEC ao cálculo de propriedades termofísicas. Definição, significado e aplicação dos coeficientes mecânicos. 1º e do 2º princípios da termodinâmica. Funções de estado e relações fundamentais da termodinâmica. Capacidades caloríficas de sólidos líquidos e gases e aplicações. Referência a métodos de estimativa. Aplicação da equação de Clausius Clapeyron às transições de 1ª ordem. PARTE 2. Estudo e aplicação dos conceitos ligados à energética das reacções químicas em particular no que se refere à variação de entalpia e da energia de Gibbs. Cálculo da constante de equilíbrio. PARTE 3. Compreensão dos conceitos fundamentais relacionados com a velocidade das reacções químicas. Aplicação dos conceitos a reacções concretas de interesse ambiental.

6.2.1.5. Syllabus:

PART 1 Presentation of state equations Familyily. (P, V, T) properties of a gas; Equation of state of perfect gas; Virial equation; VDW family equations of state. Corresponding states Principle (CSP) and examples of application of the CSP for the calculation of thermophysical properties. Definition, meaning and application of

mechanical coefficients. 1st and 2nd principles of thermodynamics. State functions and fundamental relationships of thermodynamics. Heat capacities of liquids, solids and gas with applications- reference to estimation methods. Application of the Clausius Clapeyron 1st order transitions. PART 2. Study and application of the concepts related to thermochemistry in particular for the variation in enthalpy and Gibbs energy. Calculation of the equilibrium constant. PART 3. Understanding the fundamental concepts related to chemical reactions speed. Application of concepts to reactions of environmental interest.

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

Os estudantes tiveram já um primeiro contacto com a termodinâmica a nível universitário na unidade curricular de Química Geral. A unidade curricular está dividida em três partes que são geralmente inseridos numa disciplina de química física. Na primeira parte faz-se uma revisão rápida das funções de estado e relações fundamentais da termodinâmica. Aqui, o conceito de fase é importante e por isso atribui-se relevo ao estudo de equações de estado aplicáveis às fases gasosa, líquida e sólida. Atribui-se nesta parte particular importância ao equilíbrio de fases de substâncias puras. Na 2ª parte referem-se os conceitos mais relevantes da energética das reações químicas, tratando-se o equilíbrio químico com ênfase para as reações em fase gasosa. Na última parte da disciplina tratam-se os conceitos fundamentais relacionados com a velocidade das reacções químicas, aplicando a reacções concretas de interesse ambiental.

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

Students already made a first contact with thermodynamics at the General Chemistry unit. The course is divided into three parts which are make the main body of physical chemistry course. In first part it is made a quick review of the state functions and fundamntal relationships of thermodynamics. Here, the concept phase is attached itself to the study of relevant equations of state applied to the gaseous, liquid and solid phases. Particular importance in given to phase equilibria of pure substances. In part 2 the most relevant concepts of energetics in chemical reactions are given, treating the chemical equilibrium with particular emphasis on gas phase reactions. In the last part of the course the fundamental concepts related to the chemical reactions speed are studied by applying to important reactions of environmental interest.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é ministrado em sessões teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas são expositivas mas também incluem exemplos e exercícios de aplicação dos conhecimentos adquiridos. As aulas teórico-práticas destinam-se à resolução de problemas por parte dos alunos, onde se encoraja o trabalho e a discussão em grupo. A avaliação é feita por exame final com um peso de 100%.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is done in both theoretical and practical sessions. The lectures are expository but also include examples and exercises where the knowledge acquired is applied. In the practical classes students are encouraged to solve problems either individually or working in group. The evaluation of the unit is made by final examination with a weight of 100%.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

Nas aulas teóricas faz-se a apresentação e desenvolvimento dos tópicos incluídos nos conteúdos programáticos da unidade curricular. Adicionalmente a apresentação de exemplos e a resolução de alguns exercícios permite a consolidação da aprendizagem dos conceitos fundamentais. Os alunos são incentivados a adoptar uma atitude participativa nas aulas em particular nas aulas teórico-práticas onde são chamados a resolver exercícios propostos individualmente e em grupo.

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

In the theoretical lectures the presentation and development of the topics included in the syllabus of the course will be made. Additionally the presentation of examples and problem solving enable the consolidation of learning fundamental concepts. Students are encouraged to adopt a participatory position particularly in practical classes where they solve selected exercises both individually and in group.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Lobo, L. Q.; Ferreira A. G. F. *Termodinâmica e propriedades termofísicas, Volume 1, Termodinâmica das fases, IUC, Coimbra (2006).*
Química-Física: Chang, R. Physical chemistry, University Science Books, Sausalito (2000);
Wedler, G. Manual de Química Física, ed. Fundação C. Gulbenkian, Lisboa (2001);
Atkins, P.; de Paula, J. Physical Chemistry, 7th ed., Oxford Univ. Press, Oxford (2002).
Os textos de G. Wendler e de P. Atkins e J. de Paula são indicados para o estudo dos assuntos que se prendem com a TERMOQUÍMICA e com a CINÉTICA QUÍMICA.

Mapa IX - Sistemas de Engenharia / Engineering Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Engenharia / Engineering Systems

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

Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia - T + TP = 67.50

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

n/a

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

Objetivo principal: motivar o desenvolvimento de perspetivas sistémicas para planeamento/gestão inteligente de sistemas de engenharia e ambiente de larga escala; fornecer um conjunto de metodologias científicas e métodos quantitativos importantes para apoio à decisão e uso racional de recursos em engenharia civil e ambiente, tendo em vista a conjugação das várias vertentes da sustentabilidade.

Comp.:

Adquirir sensibilidade para a procura da racionalidade no uso de recursos;

Utilizar métodos científicos e sistémicos no apoio às decisões;

Construir modelos formais (modelos matemáticos, redes, etc.) e aplicar algoritmos em problemas de otimização nos domínios do planeamento, conceção e projeto, construção e manutenção de sistemas de engenharia;

Aplicar raciocínio crítico na representação da realidade através de modelos formais;

Efetuar análises de sensibilidade;

Dar conta dos conflitos geralmente existentes entre múltiplos objetivos e a necessidade de procura de soluções de compromisso.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Main objectives: to encourage the development of a systems perspective for intelligent planning and management of large-scale engineering systems; to provide students with scientific methodologies and quantitative tools of great value for decision-making and rational resource use in civil and environmental engineering, taking into consideration the various sustainability dimensions.

Competencies:

to acquire sensitivity for the need of rationality in resource use by engineering;

to use scientific methods for decision aiding;

to formulate formal models (mathematic models, network based, etc.) and apply algorithms for obtaining solutions in optimization problems in several fields (planning, design, construction and maintenance of engineering systems);

to apply critical reasoning in the interpretation of reality through formal models;

to develop sensitivity analysis;

to understand the conflicts that usually exist among multiple objectives and the need for searching compromise solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Int.

Optimização do uso de recursos: metas, compatibilização das vertentes segurança-economia-qualidade-sustentabilidade. Optimização de recursos e desenvolvimento sustentável.

Tipos de modelos; modelos matemáticos. Investigação Operacional e aplicações. O papel das ciências da computação no estudo de sistemas complexos de engenharia.

Programação Linear

Modelo matemático de programação linear. Formulação; resolução gráfica e algébrica: Simplex, casos

*particulares, variáveis artificiais, versão matricial e versão revista; dualidade; análise de sensibilidade; problemas de transporte, transexpedição e afectação; programação inteira e mista (branch & bound).
Formulação de modelos com múltiplos objectivos.*

Redes

Redes e algoritmos: caminho óptimo, árvore geradora de custo mínimo, fluxo máximo, CPM/PERT.

Aplic.

Planeamento regional e urbano, logística e transportes, localização de equipamentos, aproveitamento de recursos hídricos, gestão ambiental e de empreendimentos de engenharia.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction

Resource optimization: goals, compatibility of aspects such as safety, economy, quality, sustainability.

Resource optimization and sustainable development.

Types of models; mathematical models. Operations Research and applications. The importance of computer science in the analysis of complex engineering systems.

Linear Programming

Mathematical model in linear programming. Formulation; graphical and algebraic methods; Simplex, particular cases, artificial variables, matrix and revised versions; duality; sensitivity analysis; transportation problem, transshipment and assignment; integer and mixed programming - the Branch-and-Bound method.

Formulation of models with multiple objectives.

Networks

Networks and algorithms: shortest path, minimal spanning tree, maximum flow, CPM/PERT.

Applications

Regional and urban planning, logistics and transportation, facility location, hydraulic systems, environmental and civil engineering project management.

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

Para concretizar os objectivos de excelência do curso foram tidos em consideração os seguintes aspectos na organização desta Unidade Curricular, os quais se encontram nos programas de disciplinas similares das mais prestigiadas universidades do mundo:

- conteúdos programáticos adoptando uma abordagem fortemente baseada em conhecimentos de Análise de Sistemas aplicados à Engenharia Civil e do Ambiente;*
- desenvolvimento de metodologias científicas baseadas em modelação matemática e algoritmos especiais para redes;*
- aplicação a problemas práticos nos diversos domínios da engenharia civil, desde a tradução de um problema por um modelo matemático até à sua resolução e interpretação dos resultados no que respeita ao(s) objectivo(s) a atingir, aos recursos usados e sobranes, etc.*

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

To achieve the course goal of excellence, the following aspects (also covered by similar curricula in other well recognized universities across the world) were taken into account in the organization of this Curricular Unit:

- programmatic content taking a strong focus on System Analysis applied to Engineering and Environment;*
- development of scientific methodologies based on mathematical modeling and special network algorithms;*
- application to problems in several civil engineering fields, from the formulation of the mathematical model to the respective solution and results interpretation concerning objective(s) to be attained, required resources, slacks, etc.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, teorias e ferramentas fundamentais. Nas aulas teórico-práticas, resolução de exercícios práticos que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria.

Para avaliação, cada aluno fará quatro trabalhos individuais nas aulas teórico-práticas com resolução numérica de problemas ao longo do semestre (25%), e um exame escrito (75%).

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 75.0%, Mini Testes - 25.0%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with the help of audiovisual media where concepts, principles and theories are presented in detail.

Practical exercises that meet all the needs of students are solved, with guidelines provided.

The grading considers both the final exam (75%) and four individual practical assignments solved in class during

the term (25%).

Evaluation:

- Assessment (Exam - 75.0%,

Mini Tests - 25.0%)

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

O potencial científico, pedagógico e técnico-profissional existente, com elevada exposição e reconhecimento nacional e internacional neste domínio científico proporcionam garantias de adequação e coerência nas metodologias de ensino adoptadas. Estas propõem uma conciliação entre os modelos pedagógicos tradicionais centrados no docente e expressas através de ensino magistral, e modelos de pedagogia ativa centrados no aluno privilegiando a resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas, tendo em consideração os objectivos da unidade curricular e do ciclo de estudos em que insere. A realização de exercícios práticos intimamente ligados à matéria teórica assegura a aquisição de competências na resolução de problemas concretos, sendo esta efectuada com base em metodologias cientificamente validadas e usando algoritmos adequados. A componente fortemente aplicada e a ligação à realidade da engenharia é assegurada através de exemplos práticos.

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

The existing scientific, educational, technical and professional potential, with high national and international exposure and recognition in the scientific domain, ensures the adequate coherence of the adopted teaching methodologies. The teaching methods adopted propose to balance the lecturer-centered traditional pedagogical models and expressed through class lecturing, and models of active student-centered teaching (focusing on discussions, tutorials, and the solution of practical problems) taking into account the objectives of the course (systems analysis applied to civil engineering). Solving practical examples related with the theoretical matter ensures the acquisition of competences required to solve real problems with well-established scientific methodologies and adequate algorithms. The applied component related to the civil engineering reality is ensured with practical examples.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Coutinho-Rodrigues, João - Aplicações da Teoria de Sistemas – 6ª edição, Ediliber - Coimbra, 2009.

Guerreiro, J.; A. Magalhães; M. Ramalhe - Programação Linear, volumes 1 e 2, McGraw-Hill, 1995.

Hillier, F.; G. Lieberman - Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, 2001.

Labi, S. - Introduction To Civil Engineering Systems, Wiley, 2012.

Ossenbruggen, P. - Systems Analysis for Civil Engineers: Technological and Economic Factors in Design, Wiley, NY, 1984.

Revelle, C.; E. Whitlatch; J. Wright. - Civil and Environmental Systems Engineering, 2nd ed., Prentice Hall, 2004.

Revelle, C.; A. McGarity - Design and Operation of Civil and Environmental Engineering Systems, Wiley, 1997.

Tavares, L.; R. Oliveira; I. Themido; F. Correia - Investigação Operacional, Ed. McGraw-Hill de Portugal Lda, 1996.

Templeman, A. - Civil Engineering Systems, Macmillan, 1982.

Mapa IX - Materiais e Reciclagem / Materials and Recycling

6.2.1.1. Unidade curricular:

Materiais e Reciclagem / Materials and Recycling

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

Maria Teresa Freire Vieira - T + TP = 60.00

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

n/a

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

Aquisição de conhecimento para seleccionar, controlar e adaptar metodologias de reciclagem à produção de novos componentes ou mesmo de sistemas com a qualidade exigida. Embora o processamento convencional deva ser conhecido, o recurso à tecnologia de pós cerâmicos ou mesmo metálicos para o fabrico de

componentes abre uma nova perspectiva para a reciclagem de diferentes resíduos. A aquisição de competências em pulverotecnologia é uma necessidade para a reciclagem. Por outro lado, os polímeros são uma das causas da presença de enormes quantidades de resíduos, saber distingui-los numa forma eficaz e conhecer as suas propriedades essenciais a ter em consideração após a sua reciclagem para poder aquilatar da sua eficácia e facilitar o encontro de um alvo de aplicação. Os materiais compósitos são aqueles que pela sua génese são mais difíceis de reciclar, pelo que o conhecimento das variedades possíveis e dos seus limites perante a reciclagem pode facilitar a adoção de soluções.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of knowledge to select, monitor and adapt methodologies of recycling to the production of new components or even systems with the quality required. Ceramic or even metallic powders, the powder technology for the manufacturing of ceramic and metal components opens a new perspective to the different recycling waste constituted by powders. The acquisition of skills in powder technology is a necessity for recycling. Polymers are one of the causes of the presence of huge amounts of waste, learn to distinguish them from effectively and meet their essential properties to be taken into consideration after their recycling in order to assess its effectiveness for a target application. Composite materials are those who by their origins are more difficult to recycle, thus the knowledge of the possible varieties and their limits before recycling can facilitate the adoption of solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conhecimento do material para uma verdadeira engenharia ambiental. Propriedades dos materiais e desempenho em serviço de componentes/dispositivos/sistemas. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais. Materiais cristalinos e amorfos versus propriedades estruturais; defeitos estruturais versus Propriedades – lacunas, átomos intersticiais, átomos de substituição, deslocações, fronteiras de grão, falhas de empilhamento. Materiais semi cristalinos. Efeitos de memória. Tipos de materiais com interesse industrial. Ligas metálicas; tratamentos térmicos; reciclagem e limitações das propriedades. Cerâmica e vidro – tipos: tradicionais e técnicas; processamento; propriedades excepcionais dos materiais cerâmicos; tipos de vidro; processamento; cerâmica e reciclagem: processamento e propriedades; cerâmica como receptora de resíduos; vidro e reciclagem. Polímeros – tipos; propriedades; aplicações versus temperaturas de transição vítrea e de fusão. Compósitos. Nanomateriais.

6.2.1.5. Syllabus:

Knowledge of the material to a true Environmental Engineering. Properties of materials and performance in service of the parts/devices/system. Fundamentals of science and engineering of materials; Crystalline materials and amorphous versus structural properties; Structural defects versus properties – vacancies, interstitial atoms, substitution atoms, dislocations, grain boundaries, stacking faults. Semi-crystalline materials – the importance of glass transition temperature versus melting temperature. Memory effects. Types of materials with industrial interest. Metallic alloys; heat treatments; recycling and limitations of properties. Ceramics and Glass types: traditional and techniques; processing; exceptional properties of ceramic materials; types of glass; processing; recycling ceramics: processing and properties; ceramics as receivers of waste; glass and recycling. Polymers types; properties; applications versus glass transition and melting temperatures. Composites. Nanomaterials.

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

Dos materiais mais utilizados e onde se manifesta maior carência de matéria-prima que obriga a 100 % de reciclagem, são as ligas metálicas. No entanto, os materiais cerâmicos têm vindo cada vez mais a ser a matriz utilizada como recetora de resíduos provenientes de outras indústrias, transformando-se em "aterro" em vez de solução; o resíduo deve, se devidamente selecionado/caracterizado, funcionar para o cerâmico como um reforço. Diferentes soluções encontradas para diversos resíduos provenientes de diversas indústrias são abordadas como prova do conceito. Nos materiais poliméricos há que incrementar competência para a compreensão das principais propriedades que podem ser afetadas pela reciclagem. A disciplina deve assumir o resíduo como uma possível nova matéria-prima. A presença nos resíduos de nanomateriais pode ser detetada e medida, e atribuir-lhe um grau de toxicidade. Tem de ser considerada no processo de manuseamento do resíduo e na sua integração no novo ciclo produtivo.

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

The most used materials and where it manifests greater lack of raw material which requires recycling 100 % are metal alloys. However, the ceramic materials have been increasingly used as matrix of wastes from other industries, becoming landfill instead of solution; the residue should, if properly selected/characterized, being for the ceramic as reinforcement, but for that a minimal knowledge about the possible interactions in the final properties of the products is required. Different solutions for different wastes from several industries are addressed as proof of concept. In polymeric materials it is necessary to increase knowledge to understanding

the key properties that may be affected by recycling. The discipline must assume the residue as a possible new feedstock. The presence of nanomaterials in the waste can be detected and measured and assigned a degree of toxicity. It must be considered in the process of handling waste and on their integration into new productive cycle.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino têm como objetivo o conhecimento sobre tecnologias avançadas. Assim, além de aulas presenciais sobre os temas-chave que integram o plano de estudos, no qual serão ensinados os conceitos básicos e estimulada a discussão sobre a sua importância para os futuros engenheiros, é estabelecida a relação entre o produto e a tecnologia. As aulas serão sempre complementadas por visitas às indústrias. As aulas teórico-práticas consistem num trabalho em grupo, selecionado sobre a tecnologia em análise e com o objetivo de desenvolver uma visão crítica. Postura pró-ativa é incentivada.

Avaliação:

- Avaliação (Exame (100%); Frequência (100%); Mini Testes (40%); Trabalho de síntese (60%) - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methods adopted have as main goal the fundamental knowledge of advanced technologies. Thus, in addition to presential formal lessons of key themes that integrate the syllabus, in which will be taught the basic concepts and stimulate discussion on its importance for the future engineers, an attempt is made to pass from the technology to the product. The classes will be supported by visits to industries. Theorico-Practical classes consist of group working on actual technology in analyse and have the objective to develop a critical view. Proactive stance will be encourage.

Evaluation:

- Assessment (Exam (100%); Midterm exam (100%); Test (40%); Synthesis work (60%) - 100.0%)

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

A metodologia de ensino baseia-se em relacionar as matérias abordadas com a reciclagem. Os métodos de ensino utilizados respeitam uma linha comum a outras disciplinas. Os alunos são encorajados a ter uma postura pró-ativa, a procurar literatura sobre o conteúdo programático da disciplina e a colocar questões sobre as diversas soluções tecnológicas abordadas e as propriedades dos produtos finais. Por outro lado, pretende-se um estudo contínuo ao longo do semestre, pelo que existe uma série de mini-testes, particamente todas as semanas, o que lhes permite ter uma visão oportuna das dificuldades sentidas. O objetivo é promover um estudo contínuo ao longo do semestre, criar um espírito crítico e aquilatar sobre as tendências futuras. Os materiais estudados são analisados com detalhe em visitas a indústrias nacionais, onde são integrados os diversos tipos de materiais no seu ciclo produtivo. Particular atenção é dada aos resíduos produzidos pelas empresas e seu destino final.

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

The teaching methodology is based on relating the subjects addressed to recycling. The teaching methods used do not fail to comply with a common thread the other disciplines. Students are encouraged to have a proactive posture, to look for bibliography on the programmatic content of the discipline and to ask questions about the various technological solutions adopted and the properties of the final products. On the other hand, is a continuous study throughout the semester, there is a series of mini-tests, every week, allowing students to have a timely overview of the difficulties. Thus, the objective is to promote a continuous study throughout the semester, create a critical spirit and assess future trends. All the materials studied are analyzed in detail in visits to national industries, where they are integrated into the various types of materials in its production cycle. Particular attention is given to the waste produced by the companies and their final destination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*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
Teses de mestrado de Engenharia de Ambiente que abordam a temática da disciplina.*

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica / Thermodynamics

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

Isabel Maria Almeida Fonseca - T + TP = 40.50

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

José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro - T + TP = 27.00

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

Sedimentação dos conceitos básicos e do significado da linguagem característica do domínio dos processos químicos;
Compreensão dos conceitos inerentes à equação do balanço;
Aplicação de uma metodologia de análise da informação contida nos diagramas de processo;
Resolução do problema de balanços recorrendo a uma metodologia sistemática de procedimentos;
Resolução de problemas de balanços de massa e energia aplicados a dispositivos mecânicos com escoamento em regime permanente.
Conhecer os componentes principais e o princípio básico de funcionamento de máquinas termodinâmicas: motores a gás (ciclos Otto, Diesel e Brayton), motores a vapor (ciclo de Rankine) e máquinas frigoríficas (ciclo de refrigeração por compressão de vapor).
As competências identificam-se no essencial com os conhecimentos inerentes ao programa definido para a disciplina.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Sedimentation of the basic concepts and the characteristic language of chemical processes;
To provide a thorough exposition of balance equations concepts.
To develop a framework for the analysis of flow sheet information;
To solve balances calculations using a systematic approach.
To solve mass and energy balances applied to mechanical devices in steady flow state.
To know the basic components and understand the working principle of thermodynamic machines as gas engines (Otto, Diesel and Brayton cycles), steam engines (Rankine cycle) and refrigeration equipment (vapor compression refrigeration cycle).
The competencies identified in the essential knowledge associated with the program set to discipline.
The competencies are identified mainly with the knowledge defined in the curricular unit program.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Balanços. Fundamentos. Tipos de processos. Princípios da conservação. Balanços mássicos em sistemas sem reação química. Variáveis do balanço mássico. Equações de balanços independentes. O conceito de base de cálculo.
Sistemas com múltiplas unidades. Balanços em sistemas com reação química. Reagente limitante e conversão. Balanços aos elementos. Balanços de energia. Lei da conservação da energia, Balanços energéticos em sistemas não recativos e em sistemas reativos. Balanços de energia aplicados a sistemas mecânicos. Equação geral de conservação de energia. Ciclos de potência a gás, a vapor e de refrigeração. Princípio de funcionamento do motor de combustão interna. Análise dos ciclos termodinâmicos associados. Princípio de funcionamento das centrais térmicas e análise do ciclo de Rankine. Princípio de funcionamento das máquinas frigoríficas e do ciclo de refrigeração por compressão de vapor.

6.2.1.5. Syllabus:

Material Balances. Basic concepts. Classification of processes. The Conservation Principles. Material balances in non-reacting systems. Material balances variables. Independent material balance equations. The basis concept. Systems involving multiple units. Special multiunit configurations. The rate of reacting concept and limiting reactant/conversion. Energy Balances. The law of conservation of energy. Energy balances in non-reactive systems and in reactive systems. Energy balances applied to mechanical systems. General equation of energy conservation.
Gas and steam power cycles and refrigeration cycle. Principle of operation of the spark ignition. Analysis of the related thermodynamic cycles. Principle of operation of thermal power plants and analysis of Rankine cycle. Principle of operation of the refrigerating machines and analysis of the refrigeration cycle vapor compression.

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

Os conceitos introduzidos nas primeiras partes do programa, (i), (ii) and (iii) permitem concretizar os objectivos 1, 2, 3, 4 and 5. Os conceitos introduzidos nas partes (iii) e (iv) permitem concretizar os objectivos de aprendizagem 5 e 6.

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

The concepts defined in parts (i) and (ii) of the program allow to achieve the objectives 1, 2, 3, 4 and 5. The concepts defined in parts (iii) and (iv) of the program allow to achieve the objectives 5 and 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas tradicionais.

As aulas teórico-práticas consistem na resolução de problemas.

Avaliação:

- Avaliação (Exame - 100.0%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes with the oral exposition of the theory.

Practical classes where the students will solve problems.

Evaluation:

- Assessment (Exam - 100.0%)

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

O sucesso nesta unidade curricular passa essencialmente pelo estudo dos tópicos expostos nas aulas teóricas e pela resolução de problemas que envolvam balanços mássicos e energéticos nas aulas teórico-práticas.

Estes dois objectivos serão atingidos pela frequência assídua das aulas pelos estudantes.

As aulas teórico-práticas proporcionam um acompanhamento do aluno pelo professor de grande proximidade, o que determina uma maior possibilidade de “feedback” do que as aulas teóricas.

Por outro lado, as aulas teórico-práticas proporcionam ao professor a possibilidade de introduzir uma metodologia de análise da informação contida nos diagramas de processo e também uma metodologia sistemática de procedimentos que conduzirão mais facilmente à solução do problema.

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

The success of this curricular unit is determined by the study of the concepts exposed in the theoretical classes and the resolution of problems about material and energy balances in the practical classes.

The practical classes provide a more closed relation professor/ student which determines more feedback than in the theoretical classes. On the other hand, in the practical classes the professor will introduce a systematic approach to solve balance calculations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Reklaitis, G.V. Introduction to Material and Energy Balances. 1st edition. John Wiley & Sons, USA, 1983

Felder, R.M.; Rousseau, R.W. Elementary Principles of Chemical Processes. 2nd edition, John Wiley & Sons, Canada, 1986

Felder, R.M.; Rousseau, R.W. Elementary Principles of Chemical Processes. 3rd edition, John Wiley & Sons, Canada, 2000

Fonseca, I.M.F.; Egas, P.V. Fundamentos de Balanços de Energia. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2009

Fonseca, I.M.F. Balanços Mássicos e Análise do Grau de Liberdade. Caderno de Engenharia Química N° 9, DEQ, Coimbra, 2007

Y. A. Çengel e M. A. Boles. THERMODYNAMICS: AN ENGINEERING APPROACH, McGraw-Hill, 2008

Y. Cengel, R. Turner, J. Cimbala, Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences, McGraw-Hill, 2003

M. J. Moran, H. N. Shapiro, B. R. Munson, D. P. DeWitt, Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer, Wiley, 2003

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

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

Pretendendo satisfazer a mudança de paradigma subjacente ao processo de Bolonha – de um modelo baseado na transmissão de conhecimentos para um modelo baseado no desenvolvimento de competências – as metodologias de ensino empregues, procurando incentivar a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, são orientadas para a resolução, por parte daqueles, de problemas de cariz prático. Nas unidades curriculares que se justifique inclui-se, na metodologia de ensino e na avaliação, a realização e apresentação de trabalhos e, no caso das unidades curriculares dos dois últimos anos, de projetos. Esta é uma forma de integrar os conhecimentos, de lidar com situações complexas, de aprender a desenvolver soluções, de incentivar um pensamento crítico e de reforçar, entre outras, as competências de autoaprendizagem, por via da reflexão e da busca de fontes de informação, e a capacidade de discutir os problemas, nas suas diferentes perspetivas, com os seus pares ou com terceiros.

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

With the purpose of fulfilling the change of paradigm underlying the Bologna process – to switch from a model based in the transmission of knowledge to another centered in the development of skills – the used teaching methodologies, aiming at stimulating the active participation of the students in the learning process, are oriented to the resolution, by students, of problems of practical nature. In those curricular units where it is considered reasonable, the elaboration and presentation of works and, in the case of the curricular units of the last two years, of projects, are included in the evaluation and teaching methodologies. This is a way to integrate knowledge, to handle complex situations, to learn the development of solutions, to stimulate criticism and to strengthen, among others, the learning skills, through the reflection and the search of information sources, and the capability of discussing problems, from their different perspectives, with peers or with third-parties.

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

Quando da adequação do plano de estudos da antiga licenciatura ao mestrado integrado, optou-se por fazer uma estimativa das horas de trabalho necessárias ao estudante em cada unidade curricular, e dos correspondentes ECTS, com base na experiência acumulada na lecionação das unidades curriculares afins da antiga licenciatura, traduzida pelos resultados de um inquérito feito aos Departamentos envolvidos e, também, tendo em conta os resultados de um inquérito aos estudantes.

Sendo aquele esforço dependente de muitos fatores, uns intrínsecos aos próprios estudantes e outros associados aos conteúdos programáticos das unidades curriculares e ao modo como se processa a sua lecionação e a própria avaliação, é muito importante que a estimativa desse esforço seja feita periodicamente, recorrendo a inquéritos. Os resultados obtidos nos inquéritos pedagógicos evidenciam que os estudantes consideram que a carga de trabalho na maioria das unidades curriculares é adequada ou moderadamente pesada.

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

When the curricular plan of the former graduate degree was adapted to the Integrated Master, it was decided to make an estimate of the working hours required for the student to get approval in each curricular unit, and the corresponding ECTS, based on the experience acquired in teaching similar curricular units of the former study plan and expressed through the results of an enquiry to the departments involved in the process, and also taking into consideration the results of an enquiry to the students.

As that effort depends on a number of factors, some intrinsic to the individual students and some related to the programmatic contents of the curricular units and to the teaching and evaluation methodologies, it is very important that the estimate of that effort is made periodically, by mean of enquiries. The results obtained with the pedagogical enquiries reveal that the students consider that the amount of work in most curricular units is adequate or moderately heavy.

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

Em cada semestre, e antes das aulas se iniciarem, o Coordenador do Curso reúne com os docentes responsáveis das unidades curriculares dos diferentes anos. Um dos aspetos em discussão relaciona-se com a avaliação de cada uma das unidades curriculares, nomeadamente sobre o modo como ela será realizada (avaliação contínua ou só exame final) e como deverão ser programadas as diferentes atividades (trabalhos/projetos, testes, frequências) ao longo do semestre. O modo de avaliação é definido tendo sempre presente os objetivos de aprendizagem da unidade curricular e, por isso, muitas das unidades curriculares do 5º ano têm um importante módulo de Projeto, com o qual se pretende que os estudantes integrem e articulem os conhecimentos parcelares adquiridos em unidades curriculares a montante.

A opinião dos alunos sobre a clareza e a adequação dos métodos e critérios de avaliação aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares é obtida nos inquéritos pedagógicos.

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

Each semester and before the start of classes, the Course Coordinator meets with the teachers responsible for the curricular units of the different years. One of the aspects to be discussed is the evaluation methodology for each curricular unit, namely the way in which it will be applied (continuous evaluation or final exam) and how should the different involved activities (reports, projects, tests) be programmed throughout the semester. The evaluation process is defined having in mind the learning objectives of the curricular unit and thus many 5th term units have an important Project module intended for integrating and combining the different knowledge and concepts that the students acquired in curricular units of previous years.

The students' opinion on the clarity and adequacy of the evaluation methods and criteria regarding the learning objectives of the curricular unit is obtained in the pedagogic enquiries.

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

Um modo como se procura promover a integração dos estudantes na investigação científica é através do seu contacto com Unidades e Centros de investigação e a sua progressiva participação em equipas e projetos de investigação. Este contacto e esta participação acontecem porque as componentes teórica, teórico-prática e laboratorial das unidades curriculares, especialmente as dos dois últimos anos do ciclo de estudos, se realizam frequentemente no contexto dos diversos Centros de Investigação em que estão envolvidos os docentes dos departamentos.

Uma maior divulgação do conhecimento do que se produz na Universidade daí resultante é fundamental para o desenvolvimento da curiosidade e questionamento científicos.

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

One of the ways through which the integration of students in scientific research activities is stimulated is by putting them in contact with the Research Units and Centers and encouraging them to increasingly participate in teams and research projects. This contact and this participation happens because the theoretical, theoretical-practical and laboratorial components of the curricular units, especially those of the second study cycle, often occur within the context of the various Research Centers to which most part of the academic staff of the Departments belong.

A wider transfer of the knowledge produced at the University and resulting from that is essential to stimulate the curiosity and the scientific questioning.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	23	29	28
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	12	20	8
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	10	8	17
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	1	3
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

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

As áreas de Física e Química, no 1ºano do curso, são as que apresentam maior insucesso escolar (perto de 80%), refletindo, seguramente, a insuficiente preparação adquirida pelos estudantes no Ensino Secundário. Recorde-se que, nos últimos anos, as disciplinas de Física e Química não foram obrigatórias para o acesso a Engenharia do Ambiente, pois podia ser a Biologia, mas que na UC foram as duas ultimas. Nas unidades

curriculares correspondentes às diferentes áreas científicas específicas de Engenharia do Ambiente não se nota grandes diferenças, quer no que respeita às taxas de aprovação quer, sobretudo, às notas obtidas pelos estudantes. As diferenças verificam-se, em todas as áreas científicas, entre as unidades do tronco comum e as do 5º ano. Nestas é maior a taxa de aprovação e as notas são, em média, 2 a 3 valores superiores. A maturidade dos alunos finalistas e o menor tamanho das turmas, possibilitando uma maior interação com os docentes, são talvez razões para que isto aconteça.

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

The areas of Physics and Chemistry, in the 1st term of the Course, are those with the highest unsuccess rate, surely a consequence of the insufficient preparation acquired at Secondary School. One must recall that these subjects have not been mandatory for the application to the Environmental Engineering Course, once that it could be Biology, but at UC these were mandatory.

No significant differences are noticeable in the curricular units of the specific areas of Environmental Engineering, both in the approval rates and grades obtained by the students. The most significant differences occur, from all the scientific areas, in the units of the common branch (terms 1-4) of the Course and those of the 5th term. In these, the approval rate is higher and the grades are 10 to 15% (on a scale of 100) higher, than those of the common branch. The maturity of last year students and the smaller size of the classes, allowing for a closer interaction with the teachers, are most likely the causes.

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

Quando detetadas anomalias ou taxas anormalmente altas de insucesso em algumas unidades curriculares, o Coordenador do Curso começa por, em conjunto com os docentes responsáveis, tentar identificar as causas. Estas podem ser exógenas ou endógenas. No primeiro caso, como acontece com lacunas de preparação com que os estudantes ingressam no curso, nomeadamente nas áreas científicas de Física e Química, têm sido ministradas horas de aulas suplementares, no início dos semestres, a fim de tentar minimizar essas insuficiências. As causas endógenas podem ter a ver com vários fatores, tais como períodos de sobrecarga de avaliações, inadequação do ritmo letivo ou desfasamento entre aulas teóricas e práticas. Estas situações tentaram ser atalhadas, em boa medida, na reforma curricular de 2007, mas subsistem casos pontuais, que procuram ser solucionados caso a caso e a curto prazo ou, envolvendo intervenções mais profundas, são alvo de reflexão com vista à próxima revisão do plano de estudos.

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

When abnormal situations or unexpectedly low grades are detected, the Coordinator of the Course starts by, together with the responsible teachers, trying to identify the causes for that. These may be either of an external or internal nature regarding the Course. In the former, as is the case with insufficient previous knowledge of students when they are admitted additional lectures have been taught, on a voluntary basis and in the beginning of the semesters, in an attempt to minimize those weaknesses. The internal causes may have to do with a number of factors, such as overconcentration of evaluation events in specific periods, inadequacy of the scholar rhythm or the overlap between theoretical and practical classes.

Occasional situations are addressed on a case-by-case and short term basis or, when a deeper approach is required, they are discussed by the Scientific Committee, considering possible corrective provisions in the future review of the study plan.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	14.3
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	14.3

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

Os docentes do MIEA, pertencendo a oito Departamentos distintos da FCTUC, estão distribuídos pelos mais diversos Centros de Investigação.

ADAI , Muito Bom

CEMUC, Excelente

Centro de Ecologia Funcional, Bom

CEMDRX, Muito Bom

Centro de Geociências, Bom

Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra, Bom

Centro de Investigação em Ciências da Construção, Bom

Centro de Matemática da Universidade de Coimbra, Excelente

CNC, Laboratório Associado (Excelente)

CQC, Muito bom

CESAM, Excelente

CIEC, Bom

CIEPQPF, Excelente

CMUC, Excelente

INESC , Muito Bom

IMAR-CMA, Muito Bom

ISISE , Muito bom

LAETA, Excelente

LIP - Coimbra, Excelente

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

The MIEA teachers, belonging to eight different Departments FCTUC, are allocated to several research centers:

ADAI , Very good

CEMUC, Excelent

Centro de Ecologia Funcional, Good

CEMDRX, Very good

Centro de Geociências, Good

Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra, Good

Centro de Investigação em Ciências da Construção, Good

Centro de Matemática da Universidade de Coimbra, Excelent

CNC, Excelent

CQC, Very good

CESAM, Excelent

CIEC, Good

CIEPQPF, Excelent

CMUC, Excelent

INESC , Very good

IMAR-CMA, Very good

ISISE , Very good

LAETA, Excelent

LIP - Coimbra, Excelent

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

720

7.2.3. Outras publicações relevantes.

20 livros da autoria ou co-autoria de docentes do DEC;

63 capítulos de livros da autoria ou co-autoria de docentes do DEC;

35 livros de actas de eventos nacionais e internacionais editados por docentes do DEC;

761 artigos em actas de eventos nacionais e internacionais, da autoria de docentes do DEC;

44 publicações de outros tipos (relatórios técnicos, números especiais de revistas, artigos, SCOPUS, etc).

A inexistência de informação sistemática relativa a estes indicadores de produção, obrigou a uma recolha de informação junto dos docentes do DEC, à qual uma parte não conseguiu responder em tempo útil. Por isso, eles constituem apenas uma fração da produção efetiva. Os relatórios técnicos, nomeadamente, traduzem-se seguramente por centenas, repartidos pela Faculdade e pelas entidades de interface com a sociedade civil geralmente utilizadas pelos docentes do DEC: ACIV, ITeCons e IPN.

7.2.3. Other relevant publications.

During the period under evaluation, the following scientific, technical and pedagogic production indicators are worthy of notice:

20 books authored or co-authored by DEC teachers;

63 chapters of books authored or co-authored by DEC teachers;

35 proceedings of national or international events, edited by DEC teachers;

761 papers in proceedings of national or international events authored or co-authored by DEC teachers;

44 publications of other types (technical reports, special issues of journals, SCOPUS papers, etc).

Since there is no systematic record of these production indicators, a survey was carried out to all DEC teachers, but not all answered in time for this report. Therefore, the figures underestimate the actual production. Technical reports, for instance, surely amount to hundreds, shared between the Faculty and the civil society interface associations where the DEC teachers usually collaborate: DEC; ITeCons and IPN.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

È grande a prestação de serviços ao exterior do Departamento de Engenharia Civil, com o conseqüente impacto na valorização e no desenvolvimento económico. Esses serviços cobrem uma grande diversidade de áreas, relacionadas com as competências específicas de cada docente ou grupo, e são prestados a uma grande variedade de entidades públicas e privadas: empresas de construção, associações empresariais, indústrias conexas (cimentos, aços e outros produtos para construção, etc), autarquias e empresas municipais, grandes empresas (EDP, Brisa, Martifer), sector empresarial do Estado (Estradas de Portugal, Águas do Mondego, Águas de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Águas de Coimbra, ANA, etc.), para além de particulares. A natureza do serviço prestado também varia, podendo tratar-se de desenvolvimento de produto, assessoria técnica, controlo de qualidade, peritagem judicial, etc.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The Department of Civil Engineering holds a top position at the University of Coimbra, concerning the volume of financial resources captured through services to the community. These services cover a wide range of areas, related to the specific competences of each teacher or group, and are paid to a variety of public and private entities: construction companies, business associations, related industries (cements, steels and other construction products, etc.), municipal authorities and companies, corporations (EDP, Brisa, Martifer), public entrepreneurial sector (Estradas de Portugal, Águas do Mondego, Águas de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Águas de Coimbra, ANA, etc.), besides private entities. The nature of the services provided also varies from case to case and it may consist of product development, technical assessment, quality control, expertise for legal effects, etc.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

As relações e parcerias científicas e tecnológicas do DEC com entidades nacionais e internacionais são diversificadas, tanto a nível institucional quanto por iniciativa individual dos docentes. Alguns dos centros de investigação onde se enquadram os docentes do DEC são de natureza multi-institucional (IMAR, INESC, ISISE), enquanto outros incluem entre os seus membros investigadores de um grande número de escolas. Há participação em parcerias internacionais importantes, como o Programa MIT-Portugal ou um recém lançado Mestrado Erasmus-Mundos, em colaboração com outras 6 universidades europeias. O volume de projectos de investigação em curso, com participação financeira ou gestão do DEC-FACTUC ascende a mais de 9 milhões de euros dos quais uma parte significativa são projectos europeus. Vários docentes do DEC têm participações activas em Acções COST e em organismos (CIB, ECCS, RILEM, ...) que têm resultado em publicações, parcerias bi- ou multi-laterais e outras iniciativas conjuntas.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

DEC scientific and technological relations and partnerships with national and international entities are varied, both at institutional level and by teachers' own private initiative. Some of the research centers with collaboration by DEC teachers are of a multi-institutional nature (IMAR, INESC, ISISE), while others include in its staff researchers from a large number of schools. There is wide participation in important international partnerships, such as the MIT-Portugal Program or the recently launched Erasmus-Mundus Master program, together with another 6 European universities. The volume of ongoing research projects with budget participation or under DEC-FACTUC management amounts to 9 million Euros, an important part of which corresponds to European Projects. Various DEC teachers have an active participation in COST Actions and in organisations (CIB, ECCS, RILEM) which have resulted in publications, bi- or multi-lateral partnerships and other joint initiatives.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A monitorização das actividades científicas é primariamente conduzida pelos Centros de Investigação nos quais os docentes se integram, uma vez que o seu conhecimento é de importância primordial para a autoavaliação e classificação dos mesmos. Essa monitorização é também importante para a avaliação de desempenho por ponderação curricular dos docentes da Universidade de Coimbra, que, em cumprimento do Regulamento 398/2010, publicado em DR a 5 de Maio de 2010, está a ser aplicada.

A nível do DEC e da FCTUC, é aplicada há vários anos uma grelha de discriminação positiva, que visa estimular a quantidade e qualidade da produção científica, nomeadamente tendo em conta os indicadores internacionalmente reconhecidos (publicações em revistas com arbitragem, fatores de impacto, citações, etc.).

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The monitoring of scientific activities is primarily carried out by the Research Centers to which the teachers belong, because this information is of utmost importance to the self-evaluation and the rating of the centers. This monitoring is also important to the curricular assessment of the technical, scientific and pedagogical production of the teachers at the University of Coimbra, in accordance to the Regulation 398/2010, published in May 5, 2010, in the official government journal.

At DEC and FCTUC level, a score grid has been used for several years, aiming at stimulating the quantity and quality of the scientific production, namely accounting for the internationally acknowledge indicators (papers in peer-review journals, impact factors, citations, etc.).

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Como já se referiu em 7.2.4, é grande a prestação de serviços do DEC ao exterior. Essa prestação é feita mediante protocolos celebrados diretamente com as entidades parceiras ou por via da ACIV (Associação Para o Desenvolvimento da Engenharia Civil), do ITeCons (Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção) ou do IPN (Instituto Pedro Nunes), entidades de interface do Departamento de Engenharia Civil e da Faculdade com a Sociedade. Os serviços prestados são de diversas naturezas: assessoria técnica, peritagens, monitorização de estruturas, diagnóstico e reabilitação, formação avançada. A formação compreende cursos conferentes de grau (mestrados de formação avançada e doutoramentos) ou não (cursos de pós-graduação, cursos de especialização, etc.).

Os recursos gerados por via da prestação de serviço representam uma fração relevante do orçamento anual do Departamento.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

As previously mentioned in 7.2.4, there is an intense activity of services to the community at DEC. These services are carried out either within protocols celebrated directly with the partner entities or through ACIV (Association for the Development of Civil Engineering), ITeCons (Institute for the Research and Technologic Development in Construction Sciences) or IPN (Pedro Nunes Institute), interface entities of DEC and FCTUC with Society. Services are of a varied nature: technical assessment, consultancy, structural monitoring, assessments and rehabilitation, advanced training. The training may consist of courses providing an academic degree (MSc and PhD courses) or not (post-graduation courses, specialization courses, etc). The income provided by services carried out to Society represent a significant share of the annual budget of the Department.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Não são apenas os docentes, com os seus trabalhos de investigação científica e as suas prestações de serviço ao exterior, que têm possibilitado ao DEC contribuir para o real desenvolvimento do País. Também os estudantes o têm possibilitado. Com efeito, nos 40 anos que o curso tem na Universidade de Coimbra, já milhares de Licenciados e Mestres se formaram, ocupando, muitos deles, lugares importantes na Administração Pública, Central e Local, e no mundo empresarial, fazendo com que o DEC esteja profundamente ligado à Comunidade.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The contribution of DEC to the present development of the country is not only of teachers, with their scientific research work and services provided to Society. DEC Students have also contributed to that. In fact, during the almost 40 years since which the Civil Engineering course exists at the University of Coimbra, thousands of students concluded their degrees, sometimes holding important jobs in Central or Local Public Administration and in the entrepreneurial world, thus strongly linking DEC to the Community.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A UC mantém, atualizada, a sua página <http://www.uc.pt> a partir da qual se encontra informação detalhada sobre a instituição, unidades orgânicas e serviços. Em <http://apps.uc.pt/courses/pt/index>, há informação sobre os cursos da UC e seu plano de estudos. Em <http://www.uc.pt/candidatos> e <http://www.uc.pt/academicos>, é dada informação atualizada sobre candidaturas e gestão académica, respetivamente, procurando-se, cada vez mais, que um acesso virtual que facilite o contacto com os serviços académicos.

Em <https://inforestudante.uc.pt> e <https://infordocente.uc.pt>, estudantes e docentes têm acesso a informação detalhada sobre aspetos fundamentais para o processo de ensino aprendizagem, como sumários, material pedagógico, fóruns de discussão, avaliações, calendário e horário escolares, avisos vários, avaliação da qualidade pedagógica.

Um vídeo e uma nota na página da UC constituem uma atualização e chamada de atenção permanente para informações que a instituição pretende divulgar.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The communication strategy of DEC with the outside has been framed by that of the University of Coimbra (UC), in general, and is essentially based on the three vectors quality/credibility/tradition of the UC. The press has been the most frequently used media, besides DEC's own IT platforms, such as the institutional website of DEC, which has been playing a relevant role in the international attraction of applicants. The Academic Association and its students' groups have also played a relevant role in this dissemination of information. However, it is believed that the present situation of strong competition of Civil Engineering courses for new students, combined with the rising unemployment among engineers, caused by the activity break in the Construction Industry, will require a substantial increase in the investment on promotion, as well as the use of new methods such as direct contact.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	8
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	5
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	1.5

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

O curso é abrangente, de banda larga, com representação significativa de todos os domínios de intervenção, científicos e tecnológicos, que caracterizam a profissão de Engenheiro do Ambiente, sendo da responsabilidade de um Departamento que hoje é reconhecido, pelos pares e pela Sociedade, como uma das Escolas de referência na área, em Portugal.

Existe um intenso contacto multidisciplinar com outros percursos académicos, em consequência das características peculiares da cidade e da vida académica de Coimbra, que abrem o espírito e se vêm a constituir como um capital para a Vida.

Os objetivos do curso são amplamente divulgados e são perceptíveis, de um modo geral, quer pelos docentes quer pelos estudantes. Esses objetivos inserem-se na missão e estratégia científica da instituição de grande prestígio e tradição que é a Universidade de Coimbra.

8.1.1. Strengths

The course is comprehensive, broadband, with significant representation from all areas of activity, scientific and technological, that characterize the profession of Environmental Engineer, being the responsibility of a department that is now recognized by peer, society, and Schools of reference in Portugal.

There is a multidisciplinary intense contact with other academic courses, in consequence of the peculiar characteristics of the city and the academic life of Coimbra, who open their mind and come to constitute as a value for life.

The course objectives are disseminated widely and are known, in general, either by lectures or by students. These objectives are in accordance with the institution's prestige and tradition.

8.1.2. Pontos fracos

Existem alguns aspectos que podem constituir neste momento fragilidades para o curso. Em primeiro lugar o facto de existir uma grande oferta de cursos nesta área na região Centro (politécnicos e universidades) o que limita o número e a qualidade dos alunos concorrentes. A média baixa de alguns alunos que ingressam no curso é resultado de falta de bases nalgumas áreas, o que dificulta o cumprimento dos programas estabelecidos em algumas das disciplinas. O facto de os alunos recém-formados não terem todos a empregabilidade garantida na região Centro, especialmente devido ao seu desenvolvimento industrial não estar no nível desejado. Por outro lado, como os programas actuais resultam da adequação ao Processo de Bolonha, há ainda uma experiência curta (6 anos) da sua aplicação. No entanto, começam a surgir algumas sugestões de adaptação de cargas lectivas ou conteúdos por parte de alguns docentes.

8.1.2. Weaknesses

Due to the wide scope of the curricular structure of the course, most of the scientific and technological fields characterizing the practice of Environmental Engineering are significantly represented. The course is under the responsibility of a Department which is acknowledged, by both other academic entities and by the Society, as one of the reference schools in the area, in Portugal.

There is an intense multidisciplinary contact with other academic paths, due to the peculiar characteristics of Coimbra and its academic life, which open the minds and ultimately become a benefit for the Future.

The course objectives are widely announced and understood by both the teachers and the students. These objectives are part of the mission and scientific strategy of the institution of great prestige and tradition which is the University of Coimbra.

8.1.3. Oportunidades

Num ambiente de competição crescente pela captação de candidatos e recursos financeiros escassos, os Departamentos da FCTUC têm a seu favor um corpo docente qualificado e de dimensão razoável, com capacidade para desenvolver áreas curriculares que respondam melhor a necessidades pontuais ou específicas do Mercado.

As actuais redes de contactos institucionais e informais abrem perspectivas para iniciativas de cooperação, nomeadamente com a Europa, a América Latina e os Países Lusófonos, como é o caso de Angola, onde atualmente se assiste ao desenvolvimento do sistema de ensino superior, nomeadamente em áreas tecnológicas.

A proximidade física e institucional de outros departamentos de engenharia facilita também a exploração de sinergias e o desenvolvimento de iniciativas multidisciplinares.

Os incentivos ao empreendedorismo e inovação da Universidade de Coimbra potenciam a acção transformadora dos futuros profissionais, em reacção à actual conjuntura recessiva.

8.1.3. Opportunities

In the context of an increasing competition for the attraction of applicants and scarce resources, the Departments of FCTUC has on its side a qualified academic staff with a reasonable dimension, capable of developing curricular areas which may better respond to punctual or specific needs of the Market.

The informal and institutional existing contacts network open good perspectives for cooperation initiatives, namely with Europe, Latin America and the Portuguese-speaking countries, as is the case with Angola, where there is an ongoing process of development of the higher teaching, namely in technologic areas.

The physical and institutional closeness of other engineering departments also eases the exploitation of synergies and the development of multidisciplinary initiatives.

The encouragement of entrepreneurship and innovation of the University of Coimbra powers the transforming action of the future professionals, in reaction to the present downturn juncture.

8.1.4. Constrangimentos

Os actuais principais constrangimentos são os baixos níveis de preparação, hábitos de trabalho e classificações dos candidatos ao ciclo de estudos.

No atual cenário de crise económica, a indústria surge como uma das mais afetadas. É pouco provável que o sector, cujo dinamismo dos últimos 20 anos garantiu a absorção da totalidade da oferta de novos engenheiros,

venha a regressar, em breve, ao anterior nível de atividade. A procura do curso, como aliás a dos de outras escolas nacionais, ressentir-se-á certamente desse facto.

Os severos condicionalismos orçamentais do Sector Público têm conduzido a uma crescente escassez de financiamento, com reflexo drástico nos recursos materiais e humanos. Atualmente, só as receitas próprias geradas por projetos de investigação e prestação de serviços ao exterior permite manter uma relativa normalidade de funcionamento das atividades do curso.

8.1.4. Threats

Industry is one of the most affected in the present scenary of economic crisis and been closely related with some of the main topics will also affect the actravity of the course. It is not likeky that this sector, whose dynamism in the last 20 years made possible to provide job offers to the newly graduated engineers, is able to recover that level of activity. The demand for this course will certainly be affected for that fact, as will also happen with the environemental engineering courses offered by other national schools.

The severe budget constraints of the Public Sector are resulting in a growing scarceness of financing, with drastic consequences on the material and human resources. At present, only the income produced by research projects and consultancy and expertise services make possible a relative normality in the activities of the Department.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

A organização interna do Departamento de Engenharia Civil, responsável pelo funcionamento deste curso, encontra-se claramente definida e enquadrada pelos Estatutos da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Os órgãos de gestão funcionam com regularidade e a estrutura administrativa tem boa capacidade para transmitir e implementar as suas deliberações.

Os mecanismos de garantia da qualidade estão perfeitamente definidos. O Sistema de Gestão da Qualidade Pedagógica (SGQP) tem vindo a ser progressivamente expandido e aperfeiçoado, permitindo recolher informação pormenorizada sobre os aspetos da vida académica com impacto no desempenho científico e pedagógico, tanto no que respeita a docentes como a alunos. Essa informação é seletivamente disponibilizada aos intervenientes visando, numa primeira fase, a correção de insuficiências por via da autocrítica, mas permitindo igualmente, e se necessário, a adoção de medidas administrativas.

8.2.1. Strengths

The internal organization of the Department of Civil Engineering, responsible for the for the functioning of this course, is clearly defined and framed by the Statutes of the Faculty of Sciences and Technology. The management bodies work normally and the administrative structure has a good capability for transmitting and implementing the decisions.

The quality assessment mechanisms are perfectly defined. The Management System for the Pedagogic Quality (SGQP) has been progressively expanded and perfected, allowing collecting detailed information on those aspects of the academic life related to the scientific and pedagogic performance of both the teachers and the students. This information is selectively provided to the protagonists aiming at, in a first stage, the correction of insufficiencies through self-evaluation but also allowing, if necessary, the adoption of administrative provisions.

8.2.2. Pontos fracos

Os procedimentos burocráticos decorrentes da exigência de informação requerida pelo Sistema de Gestão de Qualidade absorvem uma parcela significativa dos períodos de actividade dos intervenientes.

As medidas correctivas das insuficiências detectadas pelo sistema necessitam ser reforçadas e agilizadas. O funcionamento global do processo administrativo, bem como os circuitos mais complexos de alguns procedimentos, não são suficientemente conhecidos por uma parte significativa do corpo docente.

Apesar da sua eficácia e rigor e da progressiva melhoria do planeamento das tarefas administrativas, exige-se um reforço de uma visão estratégica que permita a sua melhor integração – e com o menor esforço - como suporte às missões-chave do curso.

8.2.2. Weaknesses

The bureaucratic procedures required by the Quality Assessment System take a significant part of the working period of the intervenors.

The provisions intended to correct the insufficiencies detected by the system must be strengthened and speeded up.

A significant part of the academic staff is not sufficiently aware of the global running of the administrative process, as well as the more complex circuits of some procedures.

In spite of its efficacy and rigour and of the progressive improvement of the planning of the administrative tasks,

a better strategic view is needed in order to allow its better integration - and a lower effort - as a support to the key-missions of the course.

8.2.3. Oportunidades

A UC tem uma administração em fase de profunda modernização e que permitirá a utilização de recursos globais, nomeadamente ao nível da gestão e do controlo, que serão determinantes para o desenvolvimento do Departamento. A experiência de alguns sectores da administração da Universidade já certificados (pelas normas ISO) poderá estender-se aos serviços do DEC, usufruindo da massa crítica já criada em torno dos processos de garantia de qualidade.

Ao nível do ensino, a certificação EUR-ACE constitui um desafio relevante de muito curto prazo.

8.2.3. Opportunities

The administration of the University of Coimbra is going through a deep modernization process that will allow the use of global resources, namely at the management and control levels, which will be determinant to the development of the course. The experience of some sectors of the UC administration already certified (according to the ISO standards), may be extended to the DEC services, taking benefit from the critical mass produced by the quality assessment processes.

At the teaching level, a EUR-ACE certification is a relevant very short-term challenge.

8.2.4. Constrangimentos

A dimensão da escola, a complexidade da sua estrutura e, naturalmente, da cadeia de decisão reduz a rapidez e a eficácia de muitos processos.

A complexidade burocrática dificulta a articulação e a percepção da coerência de medidas administrativas com objetivos concorrentes.

8.2.4. Threats

The size of the school, the complexity of its structure and, naturally, of the decision chain reduces the speed and the effectiveness of many processes.

The bureaucratic complexity difficulties, the articulation and the perception of the coherence of administrative provisions with complementary objectives.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

O curso é leccionado por oito distintos Departamentos da FCTUC. A maior parte das aulas é leccionada nos edifícios do Pólo II com instalações de boa qualidade e confortáveis, com as salas equipadas com tecnologias de informação adequada e laboratórios bem equipados. Nos edifícios do Pólo I os alunos têm acesso a laboratórios bem equipados para áreas específicas do curso nomeadamente nas Ciências da Terra, Química e Ciências da Vida. Sustentabilidade assegurada no futuro próximo e com o presente modelo de financiamento. Os Departamentos envolvidos participam em vários projectos de investigação financiados a nível nacional e europeu e têm parcerias com a indústria. Nos inquéritos, os alunos dão uma boa classificação a: "Adequação dos Edifícios de Funcionamento do Curso", "Adequação das Salas de Aula", "Adequação da Biblioteca e Meios Afins de Acesso à Informação".

8.3.1. Strengths

The course is taught by eight different Departments FCTUC. Most classes are taught in buildings of Pole II facilities with good quality and comfortable, with rooms equipped with adequate information technology and well-equipped laboratories. In buildings Pole I students have access to well-equipped laboratories for specific areas of the course particularly in Earth Science, Chemistry and Life Sciences. Ensured sustainability in the near future and with this funding model. Departments involved participating in several research projects funded at national and European level and have partnerships with industry. In surveys, students give a good rating to "Adequacy of Buildings of the Course", "Adequacy of Classrooms", "Adequacy of Library Media and Related Information Access."

8.3.2. Pontos fracos

O facto do Pólo II ser uma área que ainda tem falta de alguns espaços de convívio comun. A falta de espaços de estudo, no Pólo II, com horários alargados (salas de estudo e bibliotecas). Note-se que este aspeto foi significativamente melhorado com a entrada em funcionamento da sala "24 horas" a funcionar no DEC. A nota mais baixa que os alunos dão é à "Adequação dos Meios Informáticos" e á "Organização e Eficácia dos

8.3.2. Weaknesses

The fact that the Polo II is an area that still lacks some public spaces. The lack of study spaces in the Campus II, with extended hours (study halls and libraries).

Some laboratories have not enough room and equipment for the intended level of investigation.

Note that this aspect has been improved significantly with the entry into the room funcionamento "24" running at DEC. The lowest note is that students give the "Adequacy of Computer Media" and will "Organization and Effectiveness of Student Support Services."

8.3.3. Oportunidades

A situação de recessão económica e social do país pressiona a procura e o reforço de parcerias internacionais, tanto a nível de intercâmbio estudantil e de docentes como do da cooperação científica.

A dinâmica de crescimento de países e regiões com os quais Portugal mantém relações de grande proximidade, como o Brasil e a África lusófona, abrem igualmente boas perspetivas nesse domínio.

O menor numero de alunos pode proporcionar uma relação docente/aluno mais favoravel e um maior e mais apertado contacto com os alunos.

8.3.3. Opportunities

The economical situation of recession will force the country to search for new and stronger international partnerships, both for student interchange and scientific cooperation.

The upward trend in countries, with which Portugal has close relations, like Brazil and Portuguese speaking African countries offer good perspectives of development in the above referred fields.

The smallest number of students can provide a teacher / student and most affordable higher and tighter contact with pupils relationship.

8.3.4. Constrangimentos

A limitação do financiamento público do ensino e da investigação, numa altura de crescente dificuldade de angariar receitas próprias por via de prestações de serviços ao exterior, complica a realização de obras de manutenção e reabilitação das instalações do departamento, sempre necessárias, e a compra de novos equipamentos de apoio pedagógico, informáticos e laboratoriais.

A possibilidade de celebração de parcerias com empresas nacionais é fortemente afetada pela dificuldade que estas têm em assumir a parcela de financiamento, ainda que pequena, que lhes compete assegurar no âmbito dos programas de apoio universidade-empresa.

A disponibilização de estágios para estudantes ou recém-graduados é igualmente afetada pela grande contração da oferta de trabalho.

8.3.4. Threats

The constraints of the public financing of teaching and research activities, in a time of increasing difficulties in capturing incomes through services and consultancy to external entities, make difficult to carry out the maintenance and rehabilitation works often required, and the purchase of new informatics and laboratorial equipments for pedagogic support.

The possibility of celebration of partnerships with national companies is strongly affected by the difficulty of the latter in assuming the share of financing, yet small, that they should within the scope of the university-corporations programs.

The availability of internships for students or newly-graduates is also affected by the strong contraction of the job market.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

O corpo docente do curso é qualificado nas suas vertentes de ensino e investigação. As disciplinas leccionadas pelos 8 Departamentos intervenientes são da responsabilidade de Professores Doutorados, na sua maioria em regime de Dedicção Exclusiva, e a quase totalidade em Tempo Integral, existindo uma ligação estável aos departamentos e à UC. A carga lectiva é adequada ao corpo docente existente nos vários departamentos. Bons indicadores médios de produtividade, traduzida por variados indicadores (projetos, publicações, reconhecimento em "rankings" internacionais etc.), embora por vezes haja algumas oscilações. Avaliação média de 3,8 em 5, do corpo docente e da qualidade pedagógica por parte dos alunos, em conformidade com os restantes cursos da FCTUC. Pessoal não docente responsável e cumpridor.

8.4.1. Strengths

The teaching staff of the course are qualified in their areas of teaching and research. The subjects taught by 8 different Departments are the responsibility of teachers with PhD degree, mostly under the Exclusive Dedication, and almost all in Full time, there is a stable to departments and UC connection. The teaching load is appropriate to the existing faculty in the various departments. Good average productivity indicators, as demonstrated by various indicators (projects, publications, recognition in international "rankings" etc.), although sometimes there are some oscillations. Average rating of 3.8 out of 5, faculty and teaching quality by students in accordance with the remaining courses FCTUC. Other staff responsible and dutiful.

8.4.2. Pontos fracos

A asfixia financeiras é um travão à progressão na carreira docente universitária e aos funcionamento de laboratórios. Carga excessiva de trabalho burocrático e administrativo a recair nos docentes o que diminui a sua disponibilidade para tarefas de investigação e extensão universitária. Pessoal administrativo em número insuficiente para apoio aos docentes em tarefas mais burocráticas. Existe uma ou outra unidade curricular e docente com avaliação mais baixa por parte dos alunos, embora em número residual. Alguma rotatividade de docentes nas unidades curriculares, apesar de respeitar a sua especialização, dificulta, nalguns casos, a consolidação dos métodos de aprendizagem e afecta a formação. Carência de atividades sistemáticas e de apoio financeiro relativas à formação contínua do corpo docente, em particular a nível pedagógico, e não docente, ficando essa formação a cargo dos próprios.

8.4.2. Weaknesses

The financial asphyxia is an obstacle to progress in university teaching career and does it work in laboratories. Overburdened with bureaucratic and administrative work is passed on to teachers which decreases their availability for research tasks and extension. Insufficient administrative staff to support teachers in more paperwork number. There is either curriculum and teaching units with the lowest evaluation by students, although residual number. Some turnover of faculty in courses, although respect their expertise, difficult, in some cases, consolidation of learning methods and affects the formation. Lack of systematic activities and financial support for continuing education faculty, particularly in pedagogical terms, and non-teaching, getting this training through its own.

8.4.3. Oportunidades

A não substituição, por motivos financeiros, do pessoal não docente que se reforma ou sai do departamento pressiona a racionalização das necessárias atividades associadas à gestão e a reorganização dos serviços face aos desafios associados a uma gestão regrada dos recursos humanos. As políticas gerais e o orçamento de estado penalizantes ao financiamento das instituições de ensino superior, associados à disponibilidade de instalações e de laboratórios bem equipados que potenciam o desenvolvimento de investigação científica de qualidade, motivam o corpo docente a formalizar candidaturas a projetos de investigação e a programas de financiamento europeus.

8.4.3. Opportunities

Failure to replace, for financial reasons, non-teaching staff who retires or leaves the department presses the rationalization of activities associated with the management and the necessary reorganization of services addressing the challenges associated with an orderly management of human resources. The general policies and the penalty to the funding of higher education institutions, with the availability of facilities and well equipped laboratories that enhance the development of scientific research quality, state budget motivate faculty to formalize applications for research projects and programs European funding.

8.4.4. Constrangimentos

É um desígnio da missão universitária, o ensino suportado por uma forte investigação, que é garantia da

criação de conhecimento e permanente actualização. No entanto, nos processos de avaliação do desempenho dos docentes há tendência para sobrevalorizar a produção científica e secundarizar os aspetos pedagógicos. Este facto pode levar os docentes a investir de forma desequilibrada nestes dois aspectos, com consequências nefastas para o ensino.

O aumento dos cortes de financiamento das instituições de ensino superior pode levar à diminuição da motivação dos docentes, ao risco de "fugas de cérebros" e, em último grau, à impossibilidade de funcionamento da instituição em condições minimamente aceitáveis.

A não entrada previsível de novos elementos na carreira conduzirá, a médio prazo, a um envelhecimento do corpo docente.

8.4.4. Threats

It is a design of the university mission, education supported by a strong research, which is a guarantee of knowledge creation and updating. However, in the assessment of performance of teachers there is a tendency to overestimate the scientific production into second and the pedagogical aspects. This can lead teachers to invest in an unbalanced way in these two aspects, with damaging consequences for education.

The increase in funding cuts for higher education institutions can lead to decreased motivating teachers, the risk of "brain drain" and last degree, the impossibility of operation of the institution in minimally acceptable conditions.

The unpredictable entry of new elements in the career lead in the medium term, the aging teaching staff.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Se bem que nos anos anteriores a 2010 se tenha verificado um aumento na procura do curso, nestes dois últimos anos pode observar-se um ligeiro decréscimo. No ano de 2008/2009 a taxa de preenchimento das vagas foi de 100% tendo sido colocados em primeira opção 49% dos alunos. A média das provas de ingresso foi de 154,8. No ano de 2009/2010 o número de colocados foi superior ao número de vagas iniciais (106,7%) tendo sido colocados em primeira opção 55,1% dos alunos. A média das provas de ingresso diminuiu (133,29) sendo de um modo geral inferior à de outras engenharias, mas observou-se uma tendência semelhante nas outras engenharias Este valor, assim como a nota de ingresso no Percentil 75 são ligeiramente inferiores aos valores médios da FCTUC. No ano de 2010/2011 a taxa de preenchimento das vagas foi de 100%.

8.5.1. Strengths

While in previous years to 2010 there has been an increase in demand course in the last two years we can observe a slight decrease. In the year 2008/2009 the rate of filling of vacancies was 100% and was placed in 49% first choice of students. The average entrance examinations was 154.8. In the year 2009/2010 the number was placed higher than the number of initial vacancies (106.7%) were placed in 55.1% first choice of students. The average entrance tests decreased (133.29) and a lower than other engineering generally, but there was a similar trend in other engineering This value, as well as the grade for admission in 75th percentile values are slightly lower average FCTUC. In the year 2010/2011 the rate of filling of vacancies was 100%.

8.5.2. Pontos fracos

Nos dois últimos anos embora a taxa de preenchimento de vagas tenha sido de 100% a taxa de colocados em primeira opção diminuiu em relação ao ano anterior, embora a média das provas de ingresso tenha aumentado. Estas oscilações prendem-se em princípio com a grande oferta de cursos em Engenharia do Ambiente a nível nacional e ainda mais expressiva na região centro. A crise económica que atravessamos pode ser um factor negativo que fará decrescer o número de alunos que se candidatam ao ensino superior, assim como diminuir os índices de empregabilidade dos recém-formados. Refira-se que o apoio social aos estudantes também tem diminuído.

8.5.2. Weaknesses

Over the past two years although the rate of filling vacancies was 100% the rate of put option at first declined compared to the previous year, although the average entrance exams has increased. These oscillations relate to in principle with the wide range of courses in Environmental Engineering at the national level and even greater in the central region. The economic crisis that we can be a negative factor that will decrease the number of students who apply to higher education, as well as decrease the rates of employability of graduates. Note that the social support for students has also decreased.

8.5.3. Oportunidades

O trabalho do núcleo de estudantes e de estudantes mais velhos, sob a égide da AAC, no princípio de cada ano

letivo, junto dos novos alunos, deve constituir uma oportunidade para lhes mostrar o que se espera deles e para lhes inculcar a noção dos seus direitos e deveres dentro de um curso universitário. A oferta crescente de formação e actividades interdisciplinares na UC e a aposta no empreendedorismo e inovação são excelentes oportunidades para uma formação complementar capaz de responder aos desafios de uma sociedade em constante mudança. A vasta oferta cultural da Universidade e da cidade são um factor positivo adicional nesta formação integral dos futuros engenheiros.

8.5.3. Opportunities

The work of the students' committees and older students framed by the Academic Association (AAC), in the beginning of each scholar year and directed to the new students must be an opportunity to show what is expected from them and to make them conscious of what are their rights and duties as members of a university course.

The increasing offer of training and interdisciplinary activities in the UC and the encouraging of the entrepreneurship and innovation are excellent opportunities for complementary training capable of answering to the challenges of a permanently changing society.

The vast cultural offer of the University and the city are an additional positive factor to this complete training of the future engineers.

8.5.4. Constrangimentos

Os principais constrangimentos que se consideram para os estudantes são as condições sociais e económicas do país, que se traduzem na capacidade económica das famílias em manter os estudantes e também nas perspectivas de emprego futuro a curto/médio prazo.

A cultura instalada de dispensa à frequência das aulas teóricas transmite-se naturalmente ao longo dos anos, refletindo-se numa deficiente formação teórica de base.

8.5.4. Threats

The main constraints to consider for students are the social and economic conditions of the country, which translate into economic capacity of families to keep students and also the prospects of future employment in the short / medium term.

Installed culture of waiver to the frequency of the lectures is spread naturally over the years, reflected in poor theoretical base.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

Há uma experiência de 10 anos de funcionamento do MIEA, que talvez ainda seja curta para tirar conclusões definitivas sobre o mesmo. Neste modelo os alunos têm um papel pró-activo, sendo incentivados a desenvolver competências gerais e específicas nas unidades curriculares. A frequência de uma disciplina de dissertação permite aos alunos abordar os assuntos numa perspectiva de investigação. Muitos destes trabalhos decorrem no âmbito de projectos de investigação reais levados a cabo pelos docentes. Os conteúdos programáticos vão de encontro aos objectivos do curso e de uma forma geral há uma boa coordenação entre as várias unidades curriculares. Os objectivos, programa, metodologias de aprendizagem e avaliação são divulgadas atempadamente aos alunos. O funcionamento das unidades curriculares, em média, é classificado nos inquéritos Pedagógicos com 3,8 (em 5), o que não é muito diferente de outros cursos da FCTUC.

8.6.1. Strengths

There is an experience of 10 years of the MIEA, which is perhaps short to draw definitive conclusions about the same. In this model students have a pro-active role, being encouraged to develop general and specific skills in the course units. The frequency of a discipline dissertation allows students to address issues in a research perspective. Many of these works take place in the context of actual research projects undertaken by faculty. The syllabus will meet the course objectives and in general there is a good coordination between the various courses. The objectives, program, learning methodologies and assessment are promptly disseminated to students. The operation of courses, on average, is ranked in surveys Pedagogical 3.8 (5), which is not very different from other courses FCTUC.

8.6.2. Pontos fracos

Os alunos têm por vezes alguma dificuldade em se integrarem no novo sistema de aprendizagem (pós Bolonha). Há dois aspectos a ter em conta: por um lado não estão habituados a uma aprendizagem que requer um maior empenho e esforço individual; por outro sentem alguma dificuldade em organizar-se em termos de estudo e

calendarizar as suas actividades, tentando fazer todas as unidades curriculares por avaliação contínua o que por vezes se torna um esforço inglório. Têm-se vindo a acentuar a menor assiduidade dos alunos às aulas. Nalguns casos, os alunos não encaram a disciplina de dissertação como uma unidade curricular a que têm de associar um esforço condizente com o número de ECTS. O facto de os alunos poderem frequentar esta disciplina em simultâneo com disciplinas atrasadas implica que os alunos lhe dediquem, por vezes, durante o semestre um tempo reduzido.

8.6.2. Weaknesses

Students sometimes have some difficulty integrating into the new learning system (after Bologna). There are two aspects to consider: firstly are not used to learning that requires more commitment and individual effort, on the other feel some difficulty in organizing themselves in terms of study and schedule their activities, trying to make all units curriculum for continuous evaluation which sometimes becomes a wasted effort. There has been increased to lower student attendance to classes. In some cases, students do not face the discipline of the thesis as a course that must associate a consistent effort with the number of ECTS. The fact that students can attend this course simultaneously with delayed disciplines involves students engaged him sometimes during the semester a limited time.

8.6.3. Oportunidades

Processo de revisão do plano de estudos actualmente em discussão, o que potencia uma reflexão integrada e crítica sobre o funcionamento das unidades curriculares e da adequação do seu conteúdo às atuais exigências de formação em Engenharia do Ambiente. A disponibilização de novas ferramentas tecnológicas de estudo e novas metodologias de ensino constituem oportunidades que, devidamente exploradas, podem contribuir para uma maior eficácia na aquisição das aptidões e competências que se pretende desenvolver nos estudantes.

8.6.3. Opportunities

Review of the study plan presently under discussion, which powers an integrated and critic reflexion on the running of the curricular units and the adequacy of its contents to the present formative requirements in Environmental Engineering. The availability of new technological study tools and new teaching methodologies opens opportunities that, if duly explored, may contribute to a better effectiveness in the acquisition of the intended skills by the students.

8.6.4. Constrangimentos

*O número elevado de alunos inscritos nas diversas unidades curriculares dificulta a realização de trabalhos de laboratório, mesmo sendo boas as infraestruturas laboratoriais.
Inexistência de bolsas que permitam a integração dos estudantes nas actividades de investigação, nomeadamente no âmbito dos centros de investigação apoiados pela FCT.
A precaridade atual da situação financeira e social, quer nacional quer internacional, dificulta a perceção das necessidades futuras do mercado de trabalho.*

8.6.4. Threats

*The large number of students enrolled in the different curricular units makes difficult to carry out laboratory works, even with good laboratory facilities.
Inexistence of grants allowing the integration of students in the research activities, namely those framed by the research centers supported by FCT.
The precariousness of the present financial and social situation, both at national and international levels, difficults the perception of the future needs of the labour market.*

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

A anterior Licenciatura em Engenharia do Ambiente e agora o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente têm uma história curta na Universidade de Coimbra. Apesar disso os alunos têm tido alguma facilidade em entrar no mercado de trabalho. O número médio de anos de conclusão do curso é cerca de 5,57, o que não é exagerado quando comparado com outros cursos. Os vários departamentos que leccionam o curso pertencem a diferentes centros de investigação com classificações entre o bom e o excelente. Todos estes centros de investigação têm produção científica publicada em revistas internacionais indexadas, embora haja algumas assimetrias nessa produção. Existe por parte de alguns destes departamentos, aqueles que estão ligados a áreas mais tecnológicas, uma forte ligação à comunidade através da prestação de serviços. Por outro lado todos estes departamentos oferecem cursos de formação avançada essencialmente programas doutorais (3º Ciclo) e Cursos de especialização Avançada.

8.7.1. Strengths

The previous Degree in Environmental Engineering and now Master in Environmental Engineering have a short history in the University of Coimbra . Nevertheless the students have had some ease in entering the labor market . The average number of years of graduation is about 5.57 , which is not excessive compared with other courses. The various departments who teach the course belong to different research centers with ratings between good and excellent. All these research centers have scientific production published in international journals indexed , although there are some asymmetries in this production . There by some of these departments , those who are linked to more technological areas , a strong connection to the community through the provision of services . Moreover all these departments offer advanced training courses mainly doctoral programs (3rd cycle) and Advanced courses specialization.

8.7.2. Pontos fracos

O financiamento da investigação por parte das instituições oficiais tem diminuído, tendo-se traduzido nos últimos tempos por projectos com a classificação de muito bom em todos os parâmetros que não têm sido financiados. A produção científica não é uniforme ao nível dos Departamentos. Antevê-se uma diminuição drástica da oferta de emprego em todas as áreas o que afectará também os Engenheiros do Ambiente.

8.7.2. Weaknesses

Research funding by the official institutions has declined, having been translated in recent times for projects with very good rating on all parameters that have not been funded. The scientific production is not uniform at the level of departments. Envisions is a dramatic decrease in jobs in all areas which also affect the Environmental Engineers.

8.7.3. Oportunidades

*O envolvimento dos alunos, numa responsabilidade mútua de promoção da imagem do Departamento, contribui como motivação adicional para a obtenção de bons resultados.
Os programas de mobilidade de alunos, assentes numa base de formação adequada e de qualidade, constituem canais de divulgação e de promoção da formação ministrada no Departamento.
As parceiras com entidades externas potenciam o desenvolvimento tecnológico e constituem ainda fontes de financiamento privilegiadas.
A prestação de serviços à comunidade, designadamente através do desenvolvimento de projectos e de trabalhos que envolvam um nível de complexidade elevado, constitui uma fonte de financiamento ao ensino e à investigação de topo, ao mesmo tempo que permite divulgar as competências únicas do corpo docente e técnico do departamento.*

8.7.3. Opportunities

*The involvement of the students, in a mutual responsibility of image promotion of the Department, contributes as an additional motivation to achieve good results.
The students' mobility programs, based on an adequate and quality training practice, constitute propaganda and promotion channels for the training provided by the Department.
The partnerships with outside entities power the technological development and constitute privileged sources of financing.
The services to the community, namely through development projects and works involving a high level of complexity, are a financing source for the teaching and the top research, while simultaneously plays a role in advertising the unique skills of the academic and technical staff of the department.*

8.7.4. Constrangimentos

*Falta de incentivos financeiros para a participação em atividades científicas e tecnológicas por parte dos docentes.
Custo da mobilidade de alunos limita a abertura do número de vagas.
Baixo dinamismo empresarial da região Centro. A crise económica leva ao abrandamento do investimento público e privado e ao encerramento de empresas ligadas ao sector.*

8.7.4. Threats

*Lack of financial support for the participation of teachers in scientific and technological activities.
The cost of mobility of students restricts the number of admissions to the programs.
Low company dynamism in the Center region. The economic crisis led to the reduction of the public and private investment and to the bankruptcy of companies of the construction sector.*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

A Região Centro, na qual Coimbra se situa, é uma região económica e demograficamente deprimida no contexto do País, o que, conjugado com a excessiva oferta de cursos de Engenharia do Ambiente, coloca dificuldades acrescidas no recrutamento de candidatos, nomeadamente provenientes de regiões mais distantes. Já no último ano, parte dos estudantes admitidos não escolheu o curso como primeira opção, o que poderá dar origem a um aumento da taxa de insucesso e de abandono.

O afastamento do centro económico e político do país, cada vez mais concentrado em Lisboa, constitui também uma desvantagem competitiva que requer um esforço acrescido para a captação de recursos.

Apesar da disponibilidade da informação sobre o ciclo de estudos, muitas vezes esta informação não tem sido veiculada no exterior, em particular aos alunos das áreas tecnológicas das Escolas Secundárias da Região, de forma tão mobilizadora como desejado.

9.1.1. Weaknesses

The Center of Portugal, where Coimbra is located, is a demographically and economically depressed region in the context of the country which, combined with the excessive offer of Environmental Engineering courses, increases the difficulty in attracting applicants, namely those originating from more distant regions. In the last year, part of the students did not elect the UC course as their first choice, which will probably result in an increase of unsuccess and school leaving rates.

The distance from the economic and political centre of the country, which is more and more concentrated in Lisbon, is also a competitive disadvantage, which requires an additional effort to get financial resources.

In spite of the availability of information on the study cycle, it often happens that the information does not conveniently reach its target audience, namely students of technological areas of secondary schools of the region.

9.1.2. Proposta de melhoria

O Departamento de Engenharia Civil (DEC) tem já em curso, embora em fase inicial, um processo de divulgação das suas actividades e promoção da imagem junto dos alunos dos últimos anos das escolas secundárias da Região Centro, com vista à captação de alunos. Este esforço deverá ser gradualmente ampliado a escolas mais distantes, pois o nível atingido pelo Curso de Engenharia do Ambiente da Universidade de Coimbra, no panorama nacional do ensino da Engenharia do Ambiente, justifica plenamente um esforço de captação de alunos fora da Região Centro. Deverão ainda ser ampliadas parcerias com escolas de países estrangeiros de língua portuguesa, de modo aumentar o potencial de captação de alunos nesses países. Este esforço deverá ser assumido e extensivo a toda a Universidade de Coimbra.

9.1.2. Improvement proposal

The Civil Engineering Department has already started a process of improvement of its visibility and dissemination of information about its activities, among the secondary schools of the central region of Portugal, where most of its potential students now are. This process shall be gradually enlarged to include more distant schools, since the level attained by the Environmental Engineering course at the University of Coimbra, among the Portuguese high schools, clearly justifies an effort of capitation of students outside the central region of Portugal. Furthermore, partnerships with foreign highschools of Portuguese speaking countries shall be enhanced and further developed.

This effort should be undertaken and extended to the entire University of Coimbra.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

Este processo deverá funcionar em permanência, com esforço significativo na fase inicial e ampliação e adaptação nos anos subsequentes.

9.1.3. Implementation time

This process shall have a permanente character, with a significant effort in this initial phase and enhancement in subsequent years.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Uma vez que conjuntura actual interna é claramente recessiva, perspectivando-se um decréscimo muito importante na procura de formação em Engenharia do Ambiente, a implementação destas medidas deverá ter a máxima prioridade.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

Since the actual economic situation is clearly weak and trend seems to be towards to less demand of formation in Environmental Engineering, the implementation of these measures shall have maximum priority.

9.1.5. Indicador de implementação

Relatório de actividades desenvolvidas e levantamento e tratamento da informação relativa à proveniência dos novos alunos do MIEA.

9.1.5. Implementation marker

Report of developed activities; information concerning the origin of the new students shall be obtained and statistically treated.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

Os procedimentos burocráticos decorrentes da exigência de informação requerida pelo Sistema de Gestão de Qualidade absorvem uma parcela significativa dos períodos de actividade dos intervenientes. As medidas correctivas das insuficiências detectadas pelo sistema necessitam ser reforçadas e agilizadas. O funcionamento global do processo administrativo, bem como os circuitos mais complexos de alguns procedimentos, não são suficientemente conhecidos por uma parte significativa do corpo docente. Apesar da sua eficácia e rigor e da progressiva melhoria do planeamento das tarefas administrativas, exige-se um reforço de uma visão estratégica que permita a sua melhor integração – e com o menor esforço - como suporte às missões-chave do departamento.

9.2.1. Weaknesses

The bureaucratic procedures required by the Quality Assessment System take on a significant part of the working period of the actors. The provisions intended to correct the insufficiencies detected by the system must be strengthened and speeded up. A significant part of the academic staff is not sufficiently aware of the global functioning of the administrative process, and of the complex circuits of some procedures. In spite of administrative efficiency and rigour and of the progress of the planning of administrative tasks, an improved strategic view is needed in order to allow a better administrative integration - and a lower effort - as a support to the key-missions of the department.

9.2.2. Proposta de melhoria

Deve ser feito um esforço empenhado na simplificação de processos, tentando repor-se, no aspecto funcional, a simplicidade de há alguns anos, sem comprometer as garantias e a avaliação de qualidade e sem desvalorizar as novas metas e objetivos que decorrem da evolução dos conceitos de gestão das instituições públicas e, em particular, das Universidades. É no entanto de salientar que a parte mais substancial deste esforço tem que ser feita a um nível superior ao do DEC, uma vez que os procedimentos administrativos estão, agora centralizados.

9.2.2. Improvement proposal

A committed effort must be done to simplify the bureaucratic procedures, in order to regain the functional simplicity level of some years ago, without compromising the quality safety standards and, also, without any misleading of recent goals and objectives imposed by the evolution of management principles for public institutions, particularly to Universities. However, it must be pointed out, that the most substantial part of this effort must be carried out at a higher level than the Department of Civil Engineering, since all administrative procedures have, now, a centralized and integrated approach.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

Os estudos e implementação deste processo de simplificação e desburocratização não deverão necessitar mais que um ano.

9.2.3. Improvement proposal

The preparation and implementation of this simplifying process shall not need more than one year.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Uma vez que o excesso de burocracia é um entrave sério à produtividade geral, é urgente corrigir esta situação, o que significa prioridade alta.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

Since unnecessary bureaucracy is a serious barrier to productivity in general, it is urgent to correct this situation, which means high priority.

9.2.5. Indicador de implementação

Estudo da percentagem do tempo dos docentes gasta em actividades não directamente produtivas, do tempo médio necessário à aquisição de equipamentos e consumíveis, contratação de colaboradores para projectos de investigação ou outras funções, etc.

9.2.5. Implementation marker

Investigation on the time spent by the academic staff in non-directly productive tasks, like the time spent to prepare the acquisition of equipment, consumables, contracts of new staff for research projects, etc.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

As obras de acabamento e arranjos exteriores do campus escolar, especialmente no perímetro circundante do Departamento e mesmo do Polo II, nunca foram concluídas, retirando ao espaço muita da sua apazibilidade. Alguns laboratórios não têm dimensão e quantidade de equipamento suficiente para o nível de investigação que neles se pretende levar a cabo.

Os horários de funcionamento de alguns equipamentos, dada a escassez de recursos humanos, são insuficientes.

A crescente procura de programas de mobilidade, por parte dos alunos, exige uma maior reflexão estratégica, bem como uma regulamentação interna actualizada.

As ligações com o tecido empresarial centram-se, sobretudo, em protocolos relacionados com actividades de extensão universitária, não sendo muitas as que se verificam no âmbito de projetos de investigação e desenvolvimento.

9.3.1. Weaknesses

The finishings and external works of the university campus, especially in the involving perimeter of the Department, have never been concluded, reducing to a great extent the agreeableness of the area.

Some laboratories do not have enough room and equipment for the intended level of research.

The opening hours of some facilities is insufficient, due to the lack of human resources.

The increasing participation at the mobility programs for students imposes a deeper strategic analysis, as well as a more accurate and up-to-date general regulation.

The connections with business entities are mostly focused on protocols related to university extension activities and seldom within the scope of research and development projects.

9.3.2. Proposta de melhoria

Parcerias com agentes económicos ou outras organizações, das quais resulte uma melhoria de condições materiais no DEC, ou o melhoramento das suas infraestruturas, podem ser exploradas durante os próximos anos, uma vez não é de esperar grande alteração na conjuntura de grandes restrições ao financiamento tradicional das universidades.

A título de exemplo, pode ser referida a proposta de parceria feita pelo Colégio de Engenharia do Ambiente da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, no sentido de a biblioteca do DEC ficar acessível aos membros da OE, com a contrapartida de esta contribuir para aumentar o seu espólio bibliográfico. Obviamente, no estabelecimento destas parcerias não podem ser descurados os cuidados necessários para manter a independência e liberdade de investigação.

9.3.2. Improvement proposal

Partnerships with economic agents or other organizations, from which it results an improvement of the material conditions in the Department of Civil Engineering, or of its infrastructures, must be explored during the next years, since it is not expectable, that the strong constraints to the traditional financing way of the universities, as a consequence of the economic situation, changes in the next time. As an example, it may be referred a

proposal of the regional Environmental Engineering Department of the Portuguese Society of Engineers, in order to make the library of the DEC available to the members of that society, with the compensation of a contribution to ameliorate its collection of technical books. Obviously, in this kind of partnership the independence and freedom of research must not be threatened.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

Permanente, com mais intensidade a curto prazo.

9.3.3. Implementation time

This should be a steady concern, with emphasis in the short-term.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Não se trata de uma medida com potencial para resolver problemas urgentes, pelo que se lhe pode atribuir uma prioridade média.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

It is not an adequate measure to solve urgent financial problems, so that it should be given a medium priority.

9.3.5. Indicador de implementação

Levantamento periódico das parcerias passadas, activas e em perspectiva.

9.3.5. Implementation marker

Regular evaluation of past, active and prospective partnerships.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

Precaridade dos vínculos contratuais de alguns dos membros do corpo docente e a incerteza e insatisfação de outros relativamente ao desenvolvimento das respetivas carreiras.

Corpo docente com carga horária média excessiva no ciclo de estudos e sobrecarga com atividades administrativas e de gestão, em grande parte como reflexo da redução extremamente significativa, nos últimos anos, da dimensão do corpo não docente. Esta redução é particularmente grave no pessoal técnico que dá apoio aos trabalhos laboratoriais.

Alguma rotatividade de docentes nas unidades curriculares, apesar de respeitar a sua especialização, dificulta, nalguns casos, a consolidação dos métodos de aprendizagem e afecta a formação.

Carência de atividades sistemáticas e de apoio financeiro relativas à formação contínua do corpo docente, em particular a nível pedagógico, e não docente, ficando essa formação a cargo dos próprios.

9.4.1. Weaknesses

Precarious employment contracts of some teachers and uncertainty and dissatisfaction of others regarding the development of their careers.

Academic staff with an excessive average load of classes in the study cycle and overload of administrative and management activities, to a great extent as a consequence of the significant reduction, in the last years, of the number of non-teaching staff. This reduction is particularly serious in the case of the technical staff that supports the laboratory activities.

Some rotation of the teachers in curricular units, although compatible with their specialization, makes it difficult to consolidate learning methods and affects the quality of the teaching and learning.

There is lack of systematic and financial support activities for the continuous training of the teaching staff, particularly at the pedagogical level, and of the non-teaching staff, their training being of their own initiative.

9.4.2. Proposta de melhoria

Resolver ou atenuar este problema não se afigura fácil. Uma parte da solução prende-se com a desburocratização referida no ponto 9.2.2. No que diz respeito à renovação dos corpos docente e não docente, os constrangimentos de financiamento e a política global de redução do número de funcionários públicos não deixam grande margem de manobra para a efectiva resolução do problema. Os jovens investigadores e funcionários que podem ser contratados no âmbito de projectos de investigação, podem atenuar o problema, embora as suas funções não sejam de índole docente.

9.4.2. Improvement proposal

To solve or at least to attenuate this problem is not an easy task. A part of the solution is connected with the simplification of the bureaucratic procedures, which has been referred in section 9.2.2. In what concerns the renewing of teaching and on-teaching staff, the strong financial constraints and the global politic of reduction of public workers, do not leave a large margin to effectively solve this problem. The new researchers and auxiliary staff that can be hired in the scope of research projects may attenuate the problem, although they, in principle, do not have teaching duties.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

(ver ponto 9.2.3)

9.4.3. Implementation time

(see section 9.2.3)

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Embora não se vislumbre uma solução que esteja no âmbito de competências do DEC, este problema agudizar-se-á à medida que o actual corpo docente e não docente avançar na idade, pelo que se atribui à resolução desta debilidade uma prioridade média.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

Although a solution of this problem, in the scope of competences of the Civil Engineering Department, is not in sight, this problem will become more acute as the present teaching staff becomes older, so that a solution should be found with medium priority.

9.4.5. Indicador de implementação

Média de idades, rácios entre alunos e docentes e entre números de pessoal docente e não docente.

9.4.5. Implementation marker

Average age of the teaching staff, ratio between the numbers of students and teaching staff and between the numbers of teaching and non-teaching staff.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

Dificuldade de adaptação ao ritmo universitário dos estudantes do 1º ano, consequência do atraso do processo normal de colocação e de uma vida social muito intensa, típica de uma cidade universitária.

Acentuado absentismo dos estudantes às aulas, particularmente às aulas teóricas das unidades curriculares que não ofereçam avaliação contínua.

Distribuição desequilibrada de estudantes em algumas turmas, o que dificulta que os docentes lhes deem uma atenção mais personalizada.

Falta de organização e método de trabalho de muitos estudantes, que levam a uma sobrecarga de trabalho nalguns períodos do ano e a menor aproveitamento.

Reduzido aproveitamento, por parte dos estudantes, da disponibilidade manifestada por muitos docentes para o apoio individualizado no horário de gabinete pré-estabelecido, ou fora do mesmo.

Participação dos estudantes aquém da expectativa em atividades extracurriculares, designadamente em palestras promovidos no âmbito de algumas unidades curriculares.

9.5.1. Weaknesses

Difficulty of adaptation of 1st-year students to the university rhythm, which is a consequence of the delay in the placement of admitted students and of a very intense social life, typical of university life.

Low attendance of students to classes, namely the theoretical classes of the curricular units that do not follow a continuous evaluation system.

Unbalanced distribution of students in some classes, making it difficult to provide personalized attention by the teacher.

Lack of organization and working methods by many students, resulting in work overload in some periods of the year and in lower learning success.

Reduced response from students to the availability of many teachers for individual support in the scheduled office hours or even outside them.

Lower than expected participation of students in extra-curricular activities, namely in seminars and talks promoted within the scope of some curricular units.

9.5.2. Proposta de melhoria

Tradicionalmente cada docente responsável por uma disciplina define o seu programa e métodos de ensino e avaliação, o que pode levar a um excesso de carga de trabalho, mesmo para um aluno sem disciplinas atrasadas. Este problema pode ser resolvido melhorando a coordenação entre as disciplinas do mesmo semestre, especialmente no que diz respeito aos métodos de avaliação e sua distribuição ao longo do semestre. Deve ser promovida uma ou mais reuniões de coordenação com os responsáveis das disciplinas de cada semestre, antes do seu início, as quais deverão incluir um representante dos alunos.

A fim de motivar os alunos a assistir às aulas teóricas, é importante que a matéria aí leccionada faça directamente parte das provas de avaliação e que as aulas incluam a resolução de exercícios do género dos que são usados nas provas de avaliação.

Deve ser transmitidas aos alunos na primeira aula e reforçadas frequentemente, mensagens fomentadoras da sua auto-responsabilidade e auto-disciplina.

9.5.2. Improvement proposal

Traditionally, the professor in charge of a curricular unit defines his own program and teaching and evaluation methods. This may lead to a too large amount of work, even for a regular student i.e., a student without unfinished curricular units from past school years. This problem may be solved by improving the coordination between the curricular units of the same semester, especially in what concerns the evaluation steps and its distribution along the semester. Coordination meetings shall take place some weeks before the beginning of the classes. These meetings shall include a student.

In order to motivate the students to attend the theoretical classes, it is important that the matters that are treated are also part of the evaluation tasks and that exercises of the kind used in the examinations are also analyzed in the classes.

The students shall be passed a message of self-responsibility and self-discipline. This message shall be a part of the first class and be stressed regularly.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

Já em curso.

9.5.3. Implementation time

Ongoing.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.5.5. Indicador de implementação

Registo das presenças nas aulas.

9.5.5. Implementation marker

Record of presences in the classes.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

Pequena componente experimental no ensino, sobretudo nas UCs dos primeiros anos. No curso não existem UCs de cariz predominantemente laboratorial. O conteúdo programático de uma ou outra unidade curricular exige mais flexibilidade para se ajustar às necessidades do mercado. São muito poucos os estudantes que começam desde cedo a realizar atividade de investigação. Oferta limitada de estágios curriculares, o que dificulta o processo de transição dos estudantes para a vida ativa e indicia alguma fraqueza no meio empresarial local, ou pelo menos no seu relacionamento com o DEC.

A calibração da distribuição dos ECTS pelas diversas UCs não está concluída. Apesar da existência de coordenação, existem ainda períodos com grande concentração de momentos de avaliação (testes, entregas

de trabalhos e de relatórios) das diversas UCs, traduzindo o facto de o Coordenador nem sempre ter capacidade de intervir junto dos docentes com efectiva repercussão na melhoria do funcionamento do curso.

9.6.1. Weaknesses

Small experimental component in classes, namely in the curricular units (UCs) of the first terms. There are no predominantly laboratorial curricular units in the course. The curricular contents of some UCs need to be more flexible in order to comply with the market needs. Only a few students get involved in research activities at an early stage of the course. There is limited offer of curricular internships, which makes the transition of the students to the active life harder and is also a sign of weak of local businesses or, at least, of their weak relationship with DEC.

ECTS distribution by the curricular units has not been concluded. In spite of the existence of a coordination concern, there are periods of great concentration of evaluation means (tests, delivery of projects and reports) of the curricular units, which indicates that the Coordinator initiatives to engage in dialogue with the teachers not always succeed towards a better functioning of the course.

9.6.2. Proposta de melhoria

Dado o elevado número de alunos em relação ao de docentes, é difícil garantir o acesso adequado ao ensino experimental, tal como seria desejável um ensino mais tutorial. Já a adaptação dos programas das disciplinas às exigências da evolução da atividade de Engenharia Civil tem que processar-se de modo mais ou menos contínuo, sendo as revisões do plano de estudos oportunidades privilegiadas para este fim. Este processo deverá incluir, não só uma redefinição de disciplinas, mas também uma análise do seu conteúdo, de modo a aproveitar esta oportunidade para o fazer evoluir de acordo com as necessidades do mercado de trabalho. É também no âmbito de uma remodelação que deve equacionar-se a introdução de estágios em empresas de Engenharia.

O último ponto (necessidade de maior coordenação entre disciplinas) foi abordado no parágrafo 9.5.2.

9.6.2. Improvement proposal

As a consequence of the large number of students, as compared to the number of professors, it is not easy to provide an adequate access to the experimental teaching, as also to a more tutorial one. In what concerns the adaptation the contents of the curricular units to the evolution of the civil engineering activity, this should be a more or less continuous process. A major opportunity to do this is a curricular review. This process shall include, not only a redefinition of curricular units, but also of their contents, in order to adapt it to the current and prospective needs of the professional activity. The curricular review shall also consider the possibility of including curricular internships in Engineering companies.

The last issue (need of more coordination between curricular units) has been addressed in section 9.5.2.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

Próximo ano lectivo.

9.6.3. Implementation time

Next school year.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium.

9.6.5. Indicador de implementação

Análise do plano de estudos resultante da revisão curricular prevista.

9.6.5. Implementation marker

Analysis of the study plan resulting from the foreseen curricular review.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

Insucesso escolar elevado. Taxas de aproveitamento dos estudantes continuam baixas, especialmente em áreas científicas de formação básica.

É muito baixa a percentagem dos estudantes diplomados nos 5 anos do ciclo de estudos, sendo maior a correspondente àqueles que concluíram o ciclo de estudos em mais de 7 anos.

É também muito baixa a média das classificações finais do curso, rondando apenas os 12 valores.

Diferenças na produtividade científica entre as várias áreas de especialização.

Faltam indicadores estatísticos relativos à empregabilidade e percurso profissional dos ex-alunos.

9.7.1. Weaknesses

High rate of academic non-achievement. The approval rates of students are low, especially in the basic scientific areas.

The percentage of students getting a diploma in the 5 years of the study cycle is very low, a larger number taking more than 7 years to conclude their studies.

The average grade at the end of the course is also very low (average of 12 out of 20).

There are differences in the scientific productivity of the specialization areas.

Lack of statistic indicators related to the employability and professional path of former students.

9.7.2. Proposta de melhoria

O elevado insucesso nas provas de avaliação resulta em grande parte do facto de não haver qualquer restrição efetiva do número de tentativas que o estudante tem à sua disposição, para ser aprovado numa disciplina, pelo que só constitui um problema direto na medida em que se traduz num acréscimo desnecessário de trabalho para os docentes. No entanto, este facto não é indutor de autodisciplina no estudante, por este não ter nada a perder com uma tentativa imprevista de ser aprovado numa cadeira.

Por esta razão, recomenda-se a ativação de um limite de tentativas.

No respeitante aos factos de o estudante médio ter notas baixas e necessitar de mais que tempo formal para concluir o curso, melhorar estes aspectos deve ser uma preocupação da revisão curricular e do esforço de coordenação entre as disciplinas referido no ponto 9.5.2.

Deve ser implementado um mecanismo de recolha sistemática dos dados estatísticos referidos no ponto anterior.

9.7.2. Improvement proposal

The high rate of failure in the examinations is, to a great extent, a consequence of the absence of any real limit to the number of trials that a student can use, to get approval in a curricular unit. This is only a direct problem in the sense that it leads to a substantial increase in the work of the course unit's teaching staff.

However, this fact does not stimulate the student's self-discipline, since he has nothing to lose with ill-prepared trials to succeed in being approved. For this reason, it is recommended that such a limit is activated.

In what concerns the low marks and the longer time that the average student needs to complete the Environmental

Engineering course, these issues must be a concern in the curricular review and in the improvement of the coordination referred in section 9.5.2.

A mean of systematic retrieval of the statistical data referred in the previous point should be implemented.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

Próximo ano lectivo.

9.7.3. Implementation time

Next school year.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium.

9.7.5. Indicador de implementação

Medidas tomadas no âmbito da revisão curricular.

9.7.5. Implementation marker

Measures taken in the scope of the curricular review.

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

10.1.2.1. Study programme:

Enviromental Engineering

10.1.2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
--	-----------------	---	--------------------------------------

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:

ENGENHARIA DO AMBIENTE

10.2.1. Study programme:

Enviromental Engineering

10.2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
(0 Items)					

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII -

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV -

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:
<no answer>

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
<no answer>

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:
<sem resposta>