

PERA/1617/1001086 — Apresentação do pedido

Caracterização do pedido

0. Âmbito do guião e síntese das principais alterações/melhorias introduzidas no ciclo de estudos desde o processo de acreditação prévia.

0.1. Síntese das alterações introduzidas nos itens pré-preenchidos e indicação das razões que as motivaram.

Não foram introduzidas alterações relacionadas com aspetos estruturais ou institucionais do curso. Foram realizadas pequenas atualizações nos programas/métodos de avaliação de algumas unidades curriculares e na composição da equipa docente, de forma a garantir ou melhorar a qualidade e o funcionamento do curso. As condições específicas de ingresso, A.10, foram atualizadas de acordo com as provas legalmente em vigor.

0.1. Summary of changes submitted to the pre-filled items, and its main reasons.

No changes were introduced related to the course structural and institutional aspects. Minor changes/updates were introduced in the syllabus/assessment methods of some curricular units as well as in the teaching staff, in order to maintain or enhance the quality of the study programme. The specific entry requirements, A.10, were updated according to the atual law.

0.2. Outras observações relevantes sobre a evolução da implementação do ciclo de estudos (facultativo).

<sem resposta>

0.2. Other relevant observations on the implementation progress of the study programme (optional).

<no answer>

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Instituto Politécnico De Leiria

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

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

Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Leiria

A3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia da Energia e do Ambiente

A3. Study programme name:

Energy and Environmental Engineering

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências e Tecnologias do Ambiente

A5. Main scientific area of the study programme:

Environmental Sciences and Technologies

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

851

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

6 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

6 semesters

A9. Número máximo de admissões:

30

A10. Condições específicas de ingresso:

Um dos seguintes conjuntos de provas: (07) Física e Química e (16) Matemática ou (02) Biologia e Geologia e (16) Matemática

A10. Specific entry requirements:

One of the following sets of exams: (07) Physics and Chemistry and (16) Mathematics; (02) Biology and Geology and (16) Mathematics

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Options/Branches/... (if applicable):

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia da Energia e do Ambiente

A12.1. Study Programme:

Energy and Environmental Engineering

A12.2. Grau:*Licenciado***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências de Base / Basic Sciences	CB / BS	47	0
Ciências de Engenharia / Engineering Sciences	CE / ES	36	0
Ciências e Tecnologias do Ambiente / Environmental Science and Technologies	CTA / EST	55	0
Energia / Energy	EN / EN	28	0
Ciências Complementares / Complementary Sciences	CC / CS	14	0
(5 Items)		180	0

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:***Diurno***A13.1. Se outro, especifique:**

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:*Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Campus 2, Instituto Politécnico de Leiria***A14. Premises where the study programme will be lectured:***School of Technology and Management, Campus 2, Polytechnic Institute of Leiria***A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A15_Regulamento n.º 168_2016_Creditação da Formação e Experiência Profissional.pdf](#)**A16. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):***Declaração de rectificação n.º 1280/2011, D. R. n.º 159, 2ª série, de 19 de Agosto de 2011***A17. Observações:***Plano de estudos publicado inicialmente no Despacho n.º 9176/2011, D. R. n.º 138, 2ª série, de 20 de julho de 2011, e retificado pela Declaração de rectificação n.º 1280/2011 acima referida.***A17. Observations:***Study plan initially published in the "Despacho n.º 9176/2011, D. R. n.º 138, 2ª série, de 20 de julho de 2011" and rectified by the above reported "Declaração de rectificação n.º 1280/2011".***Instrução do pedido**

1. Coordenação do ciclo de estudos

1.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa IV.

Luis Miguel Igreja Aires

2. Plano de estudos

Mapa II - - 1.º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia da Energia e do Ambiente

2.1. Study Programme:

Energy and Environmental Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Semester

2.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática	CB / BS	Semestral / Semester	162	75 TP; 5 OT	6	Obrigatória
Álgebra Linear	CB / BS	Semestral / Semester	135	60 TP; 5 OT	5	Obrigatória
Física	CB / BS	Semestral / Semester	162	30 T; 30 TP; 15 PL; 5 OT	6	Obrigatória
Química I	CB / BS	Semestral / Semester	162	30 T; 30 TP; 15 PL; 5 OT	6	Obrigatória
Desenvolvimento Sustentável	EN / EN	Semestral / Semester	135	30 TP; 30 S; 4 OT	5	Obrigatória
Inglês	CC / CS	Semestral / Semester	54	30 TP; 4 OT	2	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - - 2.º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia da Energia e do Ambiente

2.1. Study Programme:

Energy and Environmental Engineering

2.2. Grau:

*Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2.º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Semester***2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Matemática Aplicada	CB	Semestral	162	75 TP; 5 OT	6	Obrigatória
Estatística	CB	Semestral	81	45 TP; 5 OT	3	Obrigatória
Química II	CB	Semestral	135	30 T; 30 TP; 15 PL; 5 OT	5	Obrigatória
Electrotecnia Geral	CB	Semestral	135	30 T; 10 TP; 20 PL; 5 OT	5	Obrigatória
Tratamento de Informação Ambiental	CE	Semestral	108	15 TP; 60 PL; 4 OT	4	Obrigatória
Computadores e Programação	CC	Semestral	189	30 T; 45 TP; 5 OT	7	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - - 3.º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia da Energia e do Ambiente***2.1. Study Programme:***Energy and Environmental Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3.º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Semester***2.5. 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)
Climatologia	CTA	Semestral	135	30 T; 30 TP; 4 OT	5	Obrigatória

Termodinâmica	CE	Semestral	135	30 T; 45 TP; 4 OT	5	Obrigatória
Materiais	CE	Semestral	162	30 T; 30 TP; 15 PL; 5 OT	6	Obrigatória
Energias Renováveis	EN	Semestral	108	30 T; 15 TP; 4 OT	4	Obrigatória
Microbiologia	CB	Semestral	135	48 TP; 12 PL; 4 OT	5	Obrigatória
Hidráulica Geral	CE	Semestral	135	15T; 45 TP; 4 OT	5	Obrigatória

(6 Items)**Mapa II - - 4.º Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia da Energia e do Ambiente***2.1. Study Programme:***Energy and Environmental Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4.º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th Semester***2.5. 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)
Monitorização de Parâmetros Ambientais	CE	Semestral	162	30 T; 30 TP; 15 PL; 4 OT	6	Obrigatória
Hidrologia e Recursos Hídricos	CE	Semestral	135	15 T; 45 TP; 4 OT	5	Obrigatória
Reactores Químicos e Biológicos	CE	Semestral	135	48 TP; 12 PL; 4 OT	5	Obrigatória
Poluição Atmosférica	CTA	Semestral	162	30 TP; 45 PL; 4 OT	6	Obrigatória
Qualidade da Água	CTA	Semestral	108	30 TP; 15 PL; 4 OT	4	Obrigatória
Tecnologia de Conversão de Biocombustíveis	EN	Semestral	108	15 T; 45 TP; 4 OT	4	Obrigatória

(6 Items)**Mapa II - - 5.º Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia da Energia e do Ambiente***2.1. Study Programme:***Energy and Environmental Engineering***2.2. Grau:***Licenciado*

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

5.º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

5th Semester

2.5. 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)
Tratamento de Águas e Efluentes	CTA	Semestral	135	60 TP; 15 PL; 4 OT	5	Obrigatória
Qualidade e Gestão Ambiental	CTA	Semestral	135	60 TP; 4 OT	5	Obrigatória
Poluição do Solo	CTA	Semestral	135	45 TP; 15 PL; 4 OT	5	Obrigatória
Poluição Sonora	CTA	Semestral	135	30 TP; 30 PL; 4 OT	5	Obrigatória
Tecnologias da Combustão e Valorização Energética	EN	Semestral	135	30 T; 30 TP; 4 OT	5	Obrigatória
Energia e Ambiente em Edifícios	EN	Semestral	135	30 TP; 45 PL; 4 OT	5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - - 6.º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia da Energia e do Ambiente***2.1. Study Programme:***Energy and Environmental Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

6.º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

6th Semester

2.5. 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)
Processamento e Valorização de Resíduos	CTA	Semestral	135	60 TP; 4 OT	5	Obrigatória

Legislação e Impacte Ambiental	CTA	Semestral	135	60 TP; 4 OT	5	Obrigatória
Gestão da Energia	EN	Semestral	135	30T; 15 TP; 15 PL; 4 OT	5	Obrigatória
Inovação e Empreendedorismo	CC	Semestral	54	30 TP; 4 OT	2	Obrigatória
Projecto	CTA	Semestral	270	30 TP; 30 OT	10	Obrigatória
Seminário	CC	Semestral	81	30 S	3	Obrigatória
(6 Items)						

3. Objetivos do ciclo de estudos e Unidades Curriculares

3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

A Licenciatura em Engenharia da Energia e do Ambiente assenta numa oferta de formação de 1º ciclo, organizada em 6 semestres lectivos, totalizando 180 ECTS. O curso tem objectivos profissionalizantes, visando a formação de Técnicos Especializados nas áreas da Energia e das Tecnologias do Ambiente, com uma sólida formação de base e nas áreas nucleares da especialidade. Com esta formação, os Diplomados poderão integrar directamente o mercado de trabalho, sendo capazes de desempenhar um conjunto alargado de funções nos sectores de actividade da Energia e do Ambiente, ou prosseguir os seus estudos num 2º ciclo.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

Energy and Environment Engineering is a 1st cycle training, organized into six semesters, totaling 180 ECTS. The course has professional goals, aimed at training specialists in the fields of Energy and Environmental Technologies, with a solid basic training in core areas of expertise. With this training, graduates can directly integrate the job market, being able to play a wide range of functions in the sectors of Energy and the Environment, or continue their studies in a second cycle.

3.1.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

A formação em Engenharia da Energia e do Ambiente proporciona aos seus Diplomados conhecimentos e desenvolvimento de competências numa perspectiva integrada aos níveis tecnológico, ecológico, sócio-económico e legislativo, tornando-os capazes de actuar com capacidade técnica: (i) no planeamento e selecção de sistemas de produção/abastecimento/gestão da energia, preconizando soluções que envolvam a utilização racional de energia, a eficiência energética, as energias renováveis e a análise de políticas energéticas; (ii) na identificação, estudo e resolução de problemas ambientais; e (iii) na promoção da qualidade, na gestão ambiental e na avaliação de impactes ambientais, ferramentas indispensáveis para se obter um desenvolvimento equilibrado e sustentado.

3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

Training in Energy and Environment Engineering provides its graduates with competences on the technological, ecological, socio-economical and legislative level, making them capable of operating with expertise: (i) to plan and select systems for production / supply / management of energy, recommending solutions that involve the rational use of energy, the energy efficiency, the use of renewable energy sources and the energy policy analysis, (ii) to identify, study and solve environmental problems, and (iii) to promote quality, environmental management and environmental impact assessment, essential tools for supporting a sustainable development.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

O Instituto Politécnico de Leiria (IPL) é uma instituição pública de ensino superior comprometida com a formação integral dos cidadãos, a aprendizagem ao longo da vida, a investigação, a difusão e transferência do conhecimento e cultura, a qualidade e a inovação. As actividades desenvolvidas visam promover activamente o desenvolvimento regional e nacional e a internacionalização; e valorizar a inclusão, a cooperação, a responsabilidade, a criatividade e o espírito crítico e empreendedor. A Escola Superior de Tecnologia e gestão de Leiria (ESTG), unidade orgânica do IPL à qual está afecto o curso de Engenharia da Energia e do Ambiente, promove a formação de profissionais nas áreas da engenharia, tecnologia, gestão, marketing, contabilidade e solicitação, assegurando aos estudantes um ensino de elevada qualidade pedagógica e científica assente em saberes e valores, que os prepara para a vida activa e para a cidadania. A Escola é ainda reconhecida pela forte ligação ao meio empresarial, fruto do estabelecimento de parcerias com empresas, quer da região de Leiria, quer de âmbito nacional, que permitem o desenvolvimento de projectos, a prestação de serviços e a leccionação de aulas em ambiente empresarial. O curso de Licenciatura em Engenharia da Energia e do Ambiente integra-se na missão do Instituto Politécnico da Leiria e, em particular, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão, uma vez que tem por objectivo principal formar profissionais qualificados, numa perspectiva interdisciplinar e num contexto de excelência, com capacidade de adaptação à mudança, inovação e empreendedorismo, contribuindo para o desenvolvimento regional nas áreas de formação dos seus licenciados.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

The Polytechnic Institute of Leiria (IPL) is a public higher education institution, in service to society, destined to produce and diffuse knowledge, create, transmit and diffuse culture, science, technology and arts, guided research and experimental development. The IPL promotes the effective mobility of students and graduates, both nationally and internationally, namely in the European higher education space, in the community of Portuguese-speaking countries and Macau. It participates in society-related activities, namely of diffusion and transfer of knowledge, as well as the economic valuation of the scientific knowledge. IPL is a committed partner in the dynamics of the national development, namely of the Leiria and West region in which it is located. The School of Technology and Management (ESTG/IPL), where the Energy and Environmental Engineering study programme is taught, trains professionals in the areas of engineering, technology, health technology, management, marketing, accounting and legal studies. Within cooperation, the School is recognized for its strong connection to the entrepreneurial world, resulting from partnerships with companies, both in the Leiria region and nationwide, which enable the development of projects, provision of services and teaching of classes in a business environment. The study programme in Energy and Environmental Engineering is part of the mission of the IPL/ESTG since it aims to train qualified professionals in an interdisciplinary perspective, capable of adapting to novel situations, innovation and entrepreneurship, contributing to regional development in the areas of Energy and Environmental.

3.2. Organização das Unidades Curriculares**Mapa III - Análise Matemática****3.2.1. Unidade curricular:**

Análise Matemática

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

Ana Isabel Gonçalves Mendes, 80 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Conhecimentos e compreensão de conceitos matemáticos e suas propriedades.*
- 2. Capacidade em relacionar conceitos matemáticos; Capacidade em interpretar gráficos e outras formas de visualização; Capacidade em aplicar conceitos matemáticos na modelação e resolução de problemas ligados às ciências da engenharia.*
- 3. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos.*
- 4. Capacidade em usar simbologia matemática correta na resolução de exercícios e problemas.*
- 5. Capacidade em estudar autonomamente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- 1. Knowledge and understanding of mathematical concepts and their properties.*
- 2. Ability to relate concepts; Ability to interpret charts and other forms of visualization; Ability to apply mathematical concepts in modelling and solving problems related to engineering sciences.*
- 3. Ability to critically analyze the results obtained.*
- 4. Ability to use correct mathematical symbolism in problem solving.*
- 5. Ability to study independently.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1 Funções trigonométricas inversas*
 - 1.1 Definição, domínio, contradomínio, representação gráfica, equações trigonométricas*
- 2 Cálculo diferencial em IR*
 - 2.1 Definição de derivada, derivabilidade e continuidade*
 - 2.2 Regras de derivação e regra de Cauchy*
 - 2.3 Extremos relativos e problemas de otimização*
- 3 Primitivas e cálculo integral em IR*
 - 3.1 Primitivas*
 - 3.2 Equações diferenciais de variáveis separáveis*
 - 3.2 Integral definido; Teorema fundamental do cálculo integral*
 - 3.3 Cálculo de áreas e volumes de sólidos de revolução*
- 4 Funções reais de várias variáveis reais*
 - 4.1 Definição, domínio, curvas de nível e representação gráfica*
 - 4.2 Limites e continuidade*
 - 4.3 Derivadas parciais, vetor gradiente, derivadas direcionais e regra da cadeia*

4.4 Extremos livres e condicionados**5 Integrais duplos****5.1 Definição, Teorema de Fubini e inversão da ordem de integração****5.2 Integrais duplos em coordenadas polares e aplicações****3.2.5. Syllabus:****1 Inverse trigonometric functions****1.1 Definition, domain, co-domain, graph, trigonometric equations.****2 Differential calculus in IR****2.1 Derivative of a function, differentiability and continuity****2.2 Derivations rules and Cauchy's rule****2.3 Extrema point and optimization problems****3 Primitives and integral calculus in IR****3.1 Primitives****3.2 Differential equations of separable variables****3.2 Definite integral; Fundamental Theorem of integral calculus****3.3 Areas and volumes of solids of revolution****4 Real functions of several real variables****4.1 Definition, domain, contours, and graph****4.2 Limits and continuity****4.3 Partial derivatives, gradient vector, directional derivatives and chain rule****4.4 Extrema points and optimization problems****5 Double integrals****5.1 Definition, Fubini's theorem and change of order of integration****5.2 Double integrals in polar coordinates and applications****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:****1 Funções trigonométricas inversas (objetivos 1 - 5)****1.1 Definição, domínio, contradomínio, representação gráfica, equações trigonométricas****2 Cálculo diferencial em IR (objetivos 1 - 5)****2.1 Definição de derivada, derivabilidade e continuidade****2.2 Regras de derivação e regra de Cauchy****2.3 Extremos relativos e problemas de otimização****3 Primitivas e cálculo integral em IR (objetivos 1 - 5)****3.1 Primitivas****3.2 Equações diferenciais de variáveis separáveis****3.2 Integral definido; Teorema fundamental do cálculo integral****3.3 Cálculo de áreas e volumes de sólidos de revolução****4 Funções reais de várias variáveis reais (objetivos 1 - 5)****4.1 Definição, domínio, curvas de nível e representação gráfica****4.2 Limites e continuidade****4.3 Derivadas parciais, vetor gradiente, derivadas direcionais e regra da cadeia****4.4 Extremos livres e condicionados****5 Integrais duplos (objetivos 1 - 5)****5.1 Definição, Teorema de Fubini e inversão da ordem de integração****5.2 Integrais duplos em coordenadas polares e aplicações****3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:****1 Inverse trigonometric functions (objectives 1 - 5)****1.1 Definition, domain, co-domain, graph, trigonometric equations.****2 Differential calculus in IR (objectives 1 - 5)****2.1 Derivative of a function, differentiability and continuity****2.2 Derivations rules and Cauchy's rule****2.3 Extrema point and optimization problems****3 Primitives and integral calculus in IR (objectives 1 - 5)****3.1 Primitives****3.2 Differential equations of separable variables****3.2 Definite integral; Fundamental Theorem of integral calculus****3.3 Areas and volumes of solids of revolution****4 Real functions of several real variables (objectives 1 - 5)****4.1 Definition, domain, contours, and graph****4.2 Limits and continuity****4.3 Partial derivatives, gradient vector, directional derivatives and chain rule****4.4 Extrema points and optimization problems****5 Double integrals (objectives 1 - 5)****5.1 Definition, Fubini's theorem and change of order of integration****5.2 Double integrals in polar coordinates and applications**

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais. Consiste em aulas teórico-práticas suportadas por apontamentos, folhas de exercícios e recursos multimédia.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa.*
- *Avaliação Periódica: 2 provas escritas individuais (PEI1 e PEI2), com nota mínima de 8,0 valores cada, na modalidade de módulos (50% cada).*
- *Avaliação Final (Exame Normal ou de Recurso): Prova escrita (100%) para os estudantes que não obtiveram os mínimos em nenhuma das provas PEI; OU Realização apenas do módulo relativo à prova PEI em que o estudante não obteve o mínimo.*
- *Outras épocas de exame: Prova escrita (100%).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Presentation of the syllabus. Presentation of real case examples.*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic Assessment: 2 individual written tests (PEI1 and PEI2) with a minimum grade of 8.0 pts, each, in the form of modules (50% each).*
- *Final Assessment (Normal, Recurso): Written test (100%), for students who did not obtain the minimum in both PEI; OR 1 module of the written test, corresponding to the module at which the student did not obtain the minimum grade.*
- *Other exams: Written test (100%).*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e resolução de exercícios e problemas de aplicação, com a participação individual ou em grupo dos estudantes, desenvolvendo as suas capacidades de raciocínio lógico, comunicação e aplicação de conhecimentos (objetivos 1 - 5).*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico. Orientação do estudo autónomo dos estudantes (objetivos 1 - 5).*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa. Os estudantes têm acesso a materiais de estudo tais como apontamentos das aulas, fichas de exercícios, bibliografia, recursos interativos e multimédia, recursos web e enunciados de exame de anos anteriores (objetivos 1 - 5).*
- *Avaliação Periódica: Provas escritas (objetivos 1 - 5).*
- *Avaliação Final (exames): Prova escrita (objetivos 1 - 5).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and Practical Teaching (TP): The key concepts are presented in lectures. Students have the opportunity to work through a series of problems and exercises with their peers and with the assistance of the lecturer, developing skills in logical thinking, communication and application of knowledge (objectives 1 - 5).*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness. The tutorial sessions are used to assist students (objectives 1 - 5).*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework. The students have access to learning materials for self-study including lecture notes, exercise sheets, reading materials, interactive and multimedia resources, web resources, and exams from previous years (objectives 1 - 5).*
- *Periodic assessment: Written tests (objectives 1 - 5).*
- *Final assessment (exams): Written test (objectives 1 - 5).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Anton, H., "Cálculo, um novo horizonte", Vol. I e II, 6.ª Edição, Bookman, 2000 (versão portuguesa).*
- *Anton, H., "Calculus, a new horizon", Sixth Edition, Wiley, 1999 (versão inglesa).*
- *Módulos Interativos de Análise Matemática, Projeto MITO, ESTG.*
- *Larson, R., Hostetler, R., Edwards, B., Cálculo, Vol. I e II, 8.ª Edição, McGraw Hill, 2006. Stewart, J., Cálculo, Vol. I e II, 5.ª Edição, Pioneira – Thomson Learning, 2006.*
- *Smith, R., Minton, R., Calculus, 3d Ed., McGraw Hill, 2011.*

Mapa III - Álgebra Linear**3.2.1. Unidade curricular:**

Álgebra Linear

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

Cidália dos Anjos Martinho Macedo, 65 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Capacidade em conhecer e compreender conceitos de Álgebra Linear e suas propriedades.*
2. *Capacidade em relacionar conceitos matemáticos. Capacidade em modelar problemas envolvendo os conceitos de Álgebra Linear. Capacidade em resolver problemas mais abstratos envolvendo os conceitos de espaços vectoriais e transformações lineares. Capacidade em aplicar conceitos de Álgebra Linear na modelação e na resolução de problemas ligados às ciências de engenharia.*
3. *Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos.*
4. *Capacidade em comunicar usando linguagem matemática apropriada. Capacidade em atingir maior rigor e clareza no pensamento e na linguagem.*
5. *Capacidade em estudar autonomamente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Ability to know and understand the concepts of linear algebra and their properties.*
2. *Ability to interconnect different mathematical concepts. Ability to model problems involving the concepts of linear algebra. Ability to solve abstract problems using the concepts of vector spaces and linear transformations. Ability to apply Linear Algebra concepts in modeling and solving problems related to engineering sciences.*
3. *Ability to interpret and analyze critically the results.*
4. *Ability to communicate using precise mathematical vocabulary. Ability to achieve greater accuracy and clarity of thought and language.*
5. *Ability to study autonomously.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Cálculo Vetorial*
 - 1.1. *Produto escalar (ou interno)*
 - 1.2. *Produto vetorial (ou externo)*
 - 1.3. *Produto misto*
2. *Matrizes e Sistemas de Equações Lineares*
 - 2.1. *Conceito de matriz e exemplos*
 - 2.2. *Operações matriciais*
 - 2.3. *Condensação de Gauss*
 - 2.4. *Independência linear*
 - 2.5. *Característica de uma matriz*
 - 2.6. *Inversa de uma matriz*
 - 2.7. *Matrizes canónicas associadas a operadores de R^2 e R^3*
 - 2.8. *Sistemas de equações lineares*
3. *Determinantes*
 - 3.1. *Regras práticas para o cálculo de determinantes 2×2 e 3×3*
 - 3.2. *Propriedades*
 - 3.3. *Teorema de Laplace*
 - 3.4. *Matriz adjunta e matriz inversa*
 - 3.5. *Regra de Cramer*
4. *Espaços Vectoriais*
 - 4.1. *Definição e exemplos*
 - 4.2. *Propriedades*
 - 4.3. *Subespaços vectoriais*
 - 4.4. *Combinação linear*
 - 4.5. *Independência linear*
 - 4.6. *Subespaços vectoriais gerados*
 - 4.7. *Base e dimensão*
5. *Transformações Lineares*
 - 5.1. *Definição e exemplos*
 - 5.2. *Núcleo e imagem*
 - 5.3. *Nulidade e característica*
 - 5.4. *Matriz associada a uma transformação linear*
6. *Valores e vetores próprios*

3.2.5. Syllabus:

1. *Vectors in R^3*
 - 1.1. *Dot product*
 - 1.2. *Cross product*
 - 1.3. *Scalar triple product*

2. Matrices and Systems of Linear Equations

- 2.1. Matrix notation and examples
- 2.2. Matrix operations
- 2.3. Gauss elimination
- 2.4. Linear independence
- 2.5. Rank of a matrix
- 2.6. Inverse of a matrix
- 2.7. Standard matrices for operators in R^2 and R^3
- 2.8. Systems of linear equations

3. Determinants

- 3.1. Techniques for evaluating 2x2 and 3x3 determinants
- 3.2. Properties
- 3.3. Laplace's theorem (cofactor expansion)
- 3.4. Adjoint of a matrix and inverse matrix
- 3.5. Cramer's rule

4. Vector spaces

- 4.1. Definition and examples
- 4.2. Properties
- 4.3. Subspaces
- 4.4. Linear combination
- 4.5. Linear independence
- 4.6. Span of a set of vectors
- 4.7. Basis and dimension

5. Linear transformations

- 5.1. Definition and examples
- 5.2. Kernel and range of a linear transformation
- 5.3. Nullity and rank of a linear transformation
- 5.4. Matrix of a linear transformation

6. Eigenvalues and eigenvectors**3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

1. Cálculo Vetorial (objetivos 1, 2, 3, 4, 5)
2. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares (objetivos 1, 2, 3, 4, 5)
3. Determinantes (objetivos 1, 2, 3, 4, 5)
4. Espaços Vetoriais (objetivos 1, 2, 3, 4, 5)
5. Transformações Lineares (objetivos 1, 2, 3, 4, 5)
6. Valores e vetores próprios (objetivos 1, 2, 3, 4, 5)

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. Vectors in R^3 (objectives 1, 2, 3, 4, 5)
2. Matrices and Systems of Linear Equations (objectives 1, 2, 3, 4, 5)
3. Determinants (objectives 1, 2, 3, 4, 5)
4. Vector spaces (objectives 1, 2, 3, 4, 5)
5. Linear transformations (objectives 1, 2, 3, 4, 5)
6. Eigenvalues and eigenvectors (objectives 1, 2, 3, 4, 5)

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Ensino teórico-prático (TP): Exposição da matéria teórica, apresentação de exemplos e resolução de exercícios.

Acompanhamento dos alunos na resolução de exercícios

- Orientação tutorial (OT): Sessões de esclarecimento de dúvidas

- Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia recomendada, resolução de exercícios propostos

- Avaliação Periódica:

Módulo 1 (M1): 4 testes práticos escritos TP1, TP2, TP3, TP4 + prova escrita PE1

Módulo 2 (M2): 2 testes práticos escritos TP5, TP6 + prova escrita PE2

Classificação final (CF) = $0,60 \cdot M1 + 0,40 \cdot M2$ com

$M1 = \max\{0,80 \cdot PE1 + 0,20 \cdot (TP1 + TP2 + TP3 + TP4)/4; PE1\}$

$M2 = \max\{0,80 \cdot PE2 + 0,20 \cdot (TP5 + TP6)/2; PE2\}$

MÍNIMOS (em 20 val): $M1 \geq 8,0$; $M2 \geq 8,0$ e $CF \geq 9,5$

- Avaliação final (exames): 1 prova escrita (100%) OU 1 prova escrita dividida nos módulos M1 e M2. O estudante realiza o módulo onde não obteve nota mínima em avaliação periódica ou realiza um dos dois módulos onde obteve nota mínima na avaliação periódica (nota mín 8/20 val)

Classificação final = $0,60 \cdot M1 + 0,40 \cdot M2$

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation of the theoretical concepts and examples, solving exercises.

Solving exercises with the guidance of the lecturer

- Tutorial Orientation (OT): Guidance sessions to clarify any doubts

- *Autonomous learning: Reading recommended bibliography and solving the recommended exercises.*

- *Periodic Assessment*

Module 1 (M1): 4 practical tests TE1, TE2, TE3, TE4 + 1 written test PE1

Module 2 (M2): 2 practical tests TE5, TE6 + 1 written test PE2

*Final Mark (FM) = 0.60*M1+0.40*M2 with*

*M1= max{0.80*PE1+0.20*(TP1+TP2+TP3+TP4)/4; PE1}*

*M2= max{0.80*PE2+0.20*(TP5+TP6)/2; PE2}*

MINIMA: M1≥8.0; M2≥8.0 and FM≥9.5

- *Final Assessment (exams):*

*1 written exam (weight 100%) OR 1 written exam divided in modules M1 and M2. The student takes the module where he/she did not attain the minimum mark in the periodic assessment or the student takes one of the modules where he/she attained the minimum mark in the periodic assessment. Final Mark (FM) = 0.60*M1+0.40*M2*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Exposição da matéria teórica, apresentação de exemplos e resolução de exercícios (objetivos 1, 2, 3). Acompanhamento dos alunos na resolução de exercícios (objetivos 1, 2, 3, 4).*

- *Orientação tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas (objetivos 1, 2, 3, 4, 5).*

- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia recomendada, resolução de exercícios propostos (objetivos 1, 2, 3, 4, 5).*

- *Avaliação Periódica: (objetivos 1, 2, 3, 4, 5).*

- *Avaliação final (exames): (objetivos 1, 2, 3, 4, 5).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation of the theoretical concepts and examples, solving exercises (objectives 1, 2, 3). Solving exercises with the guidance of the lecturer (objectives 1, 2, 3, 4).*

- *Tutorial (OT): Guidance sessions to clarify any doubts (objectives 1, 2, 3, 4, 5).*

- *Autonomous learning: Reading recommended bibliography and solving the recommended exercises.*

- *Periodic assessment: (objectives 1, 2, 3, 4, 5).*

- *Final assessment (exams): (objectives 1, 2, 3, 4, 5).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *H. Anton, C. Rorres (2010). Elementary Linear Algebra with Supplemental Applications, John Wiley & Sons, 10th Edition.*

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

Mapa III - Física

3.2.1. Unidade curricular:

Física

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

Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão, 50 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Nuno Miguel Ferreira Miranda, 30 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Conhecimento e compreensão dos princípios e leis da Física.

2. Capacidade em relacionar conceitos físicos.

3. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação.

4. Capacidade em resolver problemas envolvendo princípios físicos.

5. Capacidade em criar modelos reais demonstrativos dos princípios.

6. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente ou experimentalmente.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

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

2. Ability to relate physical concepts.

3. Ability to describe practical examples.

4. Ability to solve problems involving physical principles.

5. Ability to create real models demonstrating the principles.

6. Ability to use critical analysis in results obtained numerically or experimentally.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Mecânica*
 - 1.1 *Cinemática*
 - 1.2 *Dinâmica da partícula*
 - 1.3 *Trabalho e energia*
 - 1.4 *Colisões entre partículas*
 - 1.5 *Movimento harmónico simples*
 - 1.6 *Dinâmica rotacional*
 - 1.7 *Dinâmica do corpo rígido*
2. *Noções de óptica geométrica*
 - 2.1 *Noções fundamentais sobre radiação eletromagnética*
 - 2.2 *Reflexão e refração da luz*
3. *Noções de eletromagnetismo*
 - 3.1 *Eletrostática*
 - 3.2 *Magnetismo*

3.2.5. Syllabus:

1. *Mechanics*
 - 1.1 *Kinematics*
 - 1.2 *Particle dynamics*
 - 1.3 *Work and energy*
 - 1.4 *Collisions between particles*
 - 1.5 *Simple harmonic motion*
 - 1.6 *Rotational dynamics*
 - 1.7 *Dynamics of rigid body*
2. *Notions of geometrical optics*
 - 2.1 *Basic concepts of electromagnetic radiation*
 - 2.2 *Reflection and refraction of light*
3. *Notions of electromagnetism*
 - 3.1 *Electrostatic*
 - 3.2 *Magnetism*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Mecânica*
 - 1.1 *Cinemática (objetivos 1,2,3,4,5,6)*
 - 1.2 *Dinâmica da partícula (objetivos 1,2,3,4,5,6)*
 - 1.3 *Trabalho e energia (objetivos 1,2,3,4,6)*
 - 1.4 *Colisões entre partículas (objetivos 1,3,4,5,6)*
 - 1.5 *Movimento harmónico simples (objetivos 1,2,3,4,5,6)*
 - 1.6 *Dinâmica rotacional (objetivos 1,2,3,4,6)*
 - 1.7 *Dinâmica do corpo rígido (objetivos 1,2,3,4,5,6)*
2. *Noções de óptica geométrica*
 - 2.1 *Noções fundamentais sobre radiação eletromagnética (objetivos 1,2,3)*
 - 2.2 *Reflexão e refração da luz (objetivos 1,3,4,5)*
3. *Noções de eletromagnetismo*
 - 3.1 *Eletrostática (objetivos 1,2,3,4,6)*
 - 3.2 *Magnetismo (objetivos 1,2,3,4,6)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Mechanics*
 - 1.1 *Kinematics (objectives 1,2,3,4,5,6)*
 - 1.2 *Particle dynamics (objectives 1,2,3,4,5,6)*
 - 1.3 *Work and energy (objectives 1,2,3,4,6)*
 - 1.4 *Collisions between particles (objectives 1,3,4,5,6)*
 - 1.5 *Simple harmonic motion (objectives 1,2,3,4,5,6)*
 - 1.6 *Rotational dynamics (objectives 1,2,3,4,6)*
 - 1.7 *Dynamics of rigid body (objectives 1,2,3,4,5,6)*
2. *Notions of geometrical optics*
 - 2.1 *Basic concepts of electromagnetic radiation (objectives 1,2,3)*
 - 2.2 *Reflection and refraction of light (objectives 1,3,4,5)*
3. *Notions of electromagnetism*
 - 3.1 *Electrostatic (objectives 1,2,3,4,6)*
 - 3.2 *Magnetism (objectives 1,2,3,4,6)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conceitos e leis e exemplificação dos mesmos.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Análise crítica e resolução de problemas.*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de experiências sobre os conteúdos lecionados.*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões individuais, ou em pequenos grupos, de esclarecimento de dúvidas.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados. Estudo prévio dos protocolos das experiências laboratoriais.*
- *Avaliação periódica: Duas provas escritas (F1 e F2), com mínimos de 8,0 valores cada uma e mínimo de 10 valores de média. 4 trabalhos laboratoriais (L1, L2, L3 e L4), com mínimo de 10 valores de média. Classificação Final = $0,8 * (F1+F2)/2 + 0,2 * (L1+L2+L3+L4)/4$.*
- *Avaliação final (exames): Prova escrita (E), com mínimo de 10 valores. Teste prático (TP), com mínimo de 10 valores. Classificação Final = $0,8 * E + 0,2 * TP$.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical teaching (T): Presentation of concepts and laws along with illustrative examples.*
- *Theoretical and practical teaching (TP): Problem solving and critical analysis of the results.*
- *Laboratory teaching (LT): Performance of experiments about chosen topics of the course.*
- *Tutorial orientation (OT): Clarification of questions in individual sessions or in small groups.*
- *Autonomous learning: Reading the recommended bibliography for the course. Resolution of the recommended exercises. Previous study of the protocols of the laboratory experiments.*
- *Periodic assessment: Two written tests (T1 and T2) with minimum of 8.0 points each and a minimum of 10 points of average. 4 laboratorial works (L1, L2, L3 and L4) with a minimum of 10 points of average. Final Classification = $0.8 * (T1+T2)/2 + 0.2 * (L1+L2+L3+L4)/4$.*
- *Final assessment (exams): Written test (T) with a minimum of 10 points. Practical test (TP) with a minimum of 10 points. Final Classification = $0.8 * T + 0.2 * PT$.*

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

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conceitos e leis e exemplificação dos mesmos. (objetivos 1,2,3,6)*
- *Ensino teórico-prático (TP): Análise crítica e resolução de problemas. (objetivos 1,2,3,4,6)*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de experiências sobre os conteúdos lecionados. (objetivos 1,2,3,5,6)*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões individuais, ou em pequenos grupos, de esclarecimento de dúvidas. (objetivos 1,2,3,4,6)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados. Estudo prévio dos protocolos das experiências laboratoriais. (objetivos 1,2,3,4,5,6)*
- *Avaliação periódica: provas escritas (objetivos 1,2,4,6); trabalhos laboratoriais (objetivos 1,2,3,5,6) .*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (objetivos 1,2,4,6); teste prático (objetivos 1,2,3,5,6).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical teaching (T): Presentation of concepts and laws along with illustrative examples. (objectives 1,2,3,6)*
- *Theoretical and practical teaching (TP): Problem solving and critical analysis of the results. (objectives 1,2,3,4,6)*
- *Laboratory teaching (LT): Performance of experiments about chosen topics of the course. (objectives 1,2,3,5,6)*
- *Tutorial (OT): Clarification of questions in individual sessions or in small groups. (objectives 1,2,3,4,6)*
- *Autonomous learning: Reading the recommended bibliography for the course. Resolution of the recommended exercises. Previous study of the protocols of the laboratory experiments. (objectives 1,2,3,4,5,6)*
- *Periodic assessment: written tests (objectives 1,2,4,6); laboratorial works (objectives 1,2,3,5,6).*
- *Final assessment (exams): written test (objectives 1,2,4,6); practical test (objectives 1,2,3,5,6).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *M. Margarida R.R. Costa e Maria José B.M. Almeida (2012), Fundamentos de Física, Livraria Almedina, Coimbra*
- *Edward J. Finn e Marcelo Alonso (2012), Física, Escolar Editora*
- *Raymond A. Serway e John W. Jewett (2004), Princípios de Física (volume 1 e 2), Thomsom*

Mapa III - Química I

3.2.1. Unidade curricular:

Química I

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

Sílvia Monteiro, 65 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Kirill Ispolnov, 15 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecimentos e compreensão dos princípios fundamentais da Química.*
2. *Capacidade em relacionar conceitos.*
3. *Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação.*
4. *Capacidade em resolver problemas envolvendo princípios químicos.*
5. *Capacidade em realizar experiências laboratoriais no âmbito da unidade curricular, e de descrever as experiências realizadas e os respetivos dados obtidos recorrendo a linguagem científica adequada.*
6. *Capacidade em adquirir boas práticas de laboratório.*
7. *Capacidade de análise crítica dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge and understanding of fundamental principles of Chemistry.*
2. *Ability to relate concepts.*
3. *Ability to describe practical application examples.*
4. *Ability to solve problems involving chemical principles.*
5. *Ability to carry out laboratory experiences in the scope of the CU and to describe the experimental work done and the obtained results using appropriate scientific language.*
6. *Ability to acquire good practices in the laboratory.*
7. *Ability to a critical analysis of results obtained either numerically or experimentally.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Matéria e Radiação*
2. *Estrutura eletrónica dos átomos*
3. *Ligação química*
4. *Estrutura e Propriedades de gases, líquidos e sólidos*
5. *Soluções e suas propriedades*
6. *Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos*
7. *Reatividade e Aplicações dos Compostos Orgânicos*

3.2.5. Syllabus:

1. *Matter and Radiation*
2. *Electronic Structure of Atoms*
3. *Chemical Bonding*
4. *Structure and Properties of Gas, Liquids and Solids*
5. *Solutions and their properties*
6. *Structure and Properties of Organic Compounds*
7. *Reactivity and Applications of Organic Compounds*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Matéria e Radiação. (objetivos 1-4, 7)*
2. *Estrutura eletrónica dos átomos. (objetivos 1-4, 7)*
3. *Ligação química. (objetivos 1-4, 7)*
4. *Estrutura e Propriedades de gases, líquidos e sólidos. (objetivos 1-7)*
5. *Soluções e suas propriedades. (objetivos 1-7)*
6. *Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos. (objetivos 1-7)*
7. *Reatividade e Aplicações dos Compostos Orgânicos. (objetivos 1-7)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Matter and Radiation. (objectives 1-4, 7)*
2. *Electronic Structure of Atoms. (objectives 1-4,7)*
3. *Chemical Bonding. (objectives 1-4, 7)*
4. *Structure and Properties of Gas, Liquids and Solids. (objectives 1-7)*
5. *Solutions and their properties. (objectives 1-7)*
6. *Structure and Properties of Organic Compounds. (objectives 1-7)*
7. *Reactivity and Applications of Organic Compounds. (objectives 1-7)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Apresentação de conteúdos programáticos. Exemplos e aplicação a problemas reais.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Aplicação de conhecimentos adquiridos na resolução de exercícios.*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de experiências laboratoriais de aplicação dos conhecimentos adquiridos e tratamento dos resultados obtidos, análise e discussão.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa.*
- *Avaliação Periódica: 3 Provas escritas (60%, ≥ 8,5 val) + PL (40%, ≥ 10 val); PL = 5 Trabalhos laboratoriais com fichas de preparação (15%) + Relatórios (55%) + 1 Teste prático (30%).*

- *Avaliação final (exames): Prova escrita (60%, ≥ 8,5 val) + PLE (40%, ≥ 10 val); PLE = Prova oral (15%) + Trabalho laboratorial (55%) + Teste prático (30%).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of the syllabus. Presentation of real case examples.*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Exercises resolution and data analysis.*
- *Practical and laboratory Teaching (PL): Experimental work developed by students. Collection, evaluation and analysis of data and preparation of reports.*
- *Tutorial orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic assessment: 3 Written tests (60%, ≥ 8.5 /20 pts) + PL (40%, ≥ 10 /20 pts); PL = 5 Laboratorial works (15%) + Reports (55%) + 1 Practical test (30%).*
- *Final assessment (exams): Written test (60%, ≥ 8.5 /20 pts) + PLE (40%, ≥ 10 /20 pts); PLE = Oral test (15%) + Laboratorial work (55%) + Practical test (30%).*

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

- *Ensino teórico (T): Apresentação de conteúdos programáticos. Exemplos e aplicação a problemas reais. (objetivos 1-3)*
- *Ensino teórico-prático (TP): Aplicação de conhecimentos adquiridos na resolução de exercícios. (objetivos 1-4, 7)*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): realização de experiências laboratoriais de aplicação dos conhecimentos adquiridos e tratamento dos resultados obtidos, análise e discussão. (objetivos 1-9)*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico. (objetivos 1, 2, 4, 7,9)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa. (objetivos 1-4, 7,9)*
- *Avaliação Periódica: provas escritas (objetivos 1, 2, 4, 7) + PL (objetivos 1, 2, 4-7)*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (objetivos 1, 2, 4, 7) + PLE (objetivos 1, 2, 4-7)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of the syllabus. Presentation of real case examples. (objectives 1-3)*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Exercises resolution and data analysis. (objectives 1-4, 7)*
- *Practical and laboratory Teaching (PL): Experimental work developed by students. Collection, evaluation and analysis of data and preparation of reports. (objectives 1-9)*
- *Tutorial orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness. (objectives 1, 2, 4, 7,9)*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework. (objectives 1-4, 7,9)*
- *Periodic assessment: Written tests (objectives 1, 2, 4, 7) + PL (objectives 1, 2, 4-7).*
- *Final assessment (exams): Written test (objectives 1, 2, 4, 7) + PLE (objectives 1, 2, 4-7).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Chang, R. (2010), Chemistry, 10 th Edition, McGraw-Hill Companies, Inc..*
- *Brady, J.E., Russell, J.B. e Holum, J.R. (2000), Chemistry- Matter and Its Changes, Jonh Wiley & Sons, Inc., New York.*
- *Carey, F.A. (2003), Organic Chemistry, 5th Edition, McGraw-Hill International Editions.*
- *Morrison, R. e Boyd, R., (2005), Química Orgânica, 14ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.*
- *Campos, L.S. e Mourato, M. (2002), Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. Escolar Editora: Lisboa*

Mapa III - Desenvolvimento Sustentável

3.2.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento Sustentável

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

Luis Miguel Igreja Aires, 32 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

João Rafael da Costa Galvão, 32 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Obter uma visão geral sobre o desenvolvimento humano, novos conceitos e desafios do desenvolvimento.*
2. *Conhecer a importância e a correta interpretação das relações internacionais entre os países desenvolvidos e os países em vias de desenvolvimento.*
3. *Conhecer e compreender os novos conceitos e desafios do desenvolvimento;*
4. *Capacidade em posicionar corretamente a problemática atual da sociedade;*

5. Capacidade em utilizar/aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável na análise/ modelação de fenómenos económicos, sociais e ambientais;
6. Capacidade de avaliar/ interpretar corretamente as políticas sectoriais nacionais e internacionais.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. To know the new concepts and challenges of human development.
2. To know and interpret the international relations between developed and developing countries.
3. To know and understand the new concepts and challenges of development;
4. Ability to correctly evaluate/interpret the actual society problems;
5. Ability to use/apply the sustainable development concept to the analysis/modeling of economic, social and environmental phenomena;
6. Ability to evaluate and interpret the national and international policies.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao Desenvolvimento Sustentável: O percurso do Desenvolvimento Sustentável na evolução civilizacional, Marcos fundamentais: cimeiras, convenções, acontecimentos, conceitos.*
2. *Princípios do desenvolvimento sustentável.*
3. *Estratégias de desenvolvimento sustentável.*
4. *Indicadores de desenvolvimento sustentável.*
5. *As políticas sectoriais e o desenvolvimento sustentável.*
6. *Instrumentos legais e institucionais. Elementos de legislação e regulamentação.*
7. *Contexto local do desenvolvimento sustentável. Participação dos cidadãos.*
8. *A sustentabilidade em vários sectores da economia e sociedade.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Introduction to sustainable development: development in the humane civilization evolution, milestones, international summits, concepts.*
2. *Sustainable development principles.*
3. *Sustainable development strategies.*
4. *Sustainable development indicators.*
5. *Sector-focused policies.*
6. *Legal and institutional instruments. Legislation and standards.*
7. *Local level sustainable development. Citizen's participation.*
8. *The sustainability in several sectors of economy and society.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Introdução ao Desenvolvimento Sustentável: O percurso do Desenvolvimento Sustentável na evolução civilizacional, Marcos fundamentais: cimeiras, convenções, acontecimentos, conceitos. (Objetivo 1)*
2. *Princípios do desenvolvimento sustentável. (Objetivos 1-6)*
3. *Estratégias de desenvolvimento sustentável. (Objetivos 1-6)*
4. *Indicadores de desenvolvimento sustentável. (Objetivos 1-6)*
5. *As políticas sectoriais e o desenvolvimento sustentável. (Objetivo 4)*
6. *Instrumentos legais e institucionais. Elementos de legislação e regulamentação. (Objetivos 1-6)*
7. *Contexto local do desenvolvimento sustentável. Participação dos cidadãos. (Objetivos 1-6)*
8. *A sustentabilidade em vários sectores da economia e sociedade. (Objetivos 1-6)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Introduction on sustainable development: development in the humane civilization evolution, milestones, international summits, concepts. (Objective 1)*
2. *Sustainable development principles. (Objectives 1-6)*
3. *Sustainable development strategies. (Objectives 1-6)*
4. *Sustainable development indicators. (Objectives 1-6)*
5. *Sector-focused policies. (Objective 4)*
6. *Legal and institutional instruments. Legislation and standards. (Objectives 1-6)*
7. *Local level sustainable development. Citizen's participation. (Objectives 1-6)*
8. *The sustainability in several sectors of economy and society. (Objectives 1-6)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Seminário (S): Apresentação dos conceitos e discussão dos assuntos referidos no conteúdo programático, incluindo exemplos.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Vários debates sobre temas relacionados com o conteúdo programático com a participação ativa dos alunos. Realização de trabalhos sobre temas relacionados com o desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ambiental ou energética. Acompanhamento dos alunos na elaboração de relatórios e recolha de informação complementar.*
- *Orientação Tutorial (OT): Esclarecimento de dúvidas, avaliação do processo de aprendizagem.*

- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Pesquisa de informação para os trabalhos avaliados.*
- *Avaliação Periódica: 1º trabalho escrito/Relatório 40% + prova oral 10% + 2º trabalho escrito/Relatório 40% + prova oral 10%. Trabalhos escritos com mínimo de 10 valores.*
- *Avaliação final (exames): Prova escrita (100%); classificação mínima para aprovação de 10 valores.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Seminar (S): Presentation and discussion of the syllabus topics, including examples.*
- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Discussion/debates about the syllabus topics with active participation of the students. Group research reports on subjects related with sustainable development, environmental or energy sustainability. Orientation of the students to develop reports and collect additional information.*
- *Tutorial orientation (OT): orientation of the learning process.*
- *Autonomous learning: Reading of recommended references. Search of information about the research work topics.*
- *Periodic assessment: 1º research work/report 40% + oral presentation 10% + 2º research work/report 40% + oral presentation 10%. Research work with minimum of 10 points (out of 20)*
- *Final assessment (exams): Written test (100%); written test with minimum of 10 points (out of 20).*

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

- *Seminário (S): Apresentação dos conceitos e discussão dos assuntos referidos no conteúdo programático, incluindo exemplos (Objetivos 1-6)*
- *Ensino teórico-prático (TP): Vários debates sobre temas relacionados com o conteúdo programático com a participação ativa dos alunos. Realização de trabalhos sobre temas relacionados com o desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ambiental ou energética. (Objetivos 1-6)*
- *Orientação Tutorial (OT): Esclarecimento de dúvidas, avaliação do processo de aprendizagem. (Objetivos 1-6)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Pesquisa de informação para os trabalhos avaliados. (Objetivos 1-6)*
- *Avaliação Periódica: 1º trabalho escrito/Relatório + provas orais (Objetivos 1-6).*
- *Avaliação final (exames): Prova escrita (Objetivos 1-6).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Seminar (S): Presentation and discussion of the syllabus topics, including examples. (Objectives 1-6)*
- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Discussion/debates about the syllabus topics with active participation of the students. Group research reports on subjects related with sustainable development, environmental or energy sustainability. (Objectives 1-6)*
- *Tutorial orientation (OT): orientation of the learning process. (Objectives 1-6)*
- *Autonomous learning: Reading of recommended references. Search of information about the research work topics. (Objectives 1-6)*
- *Periodic assessment: research works/reports + oral presentations (Objectives 1-6).*
- *Final assessment (exams): Written test (Objectives 1-6).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Rodrigues, V. J. (2009) - Desenvolvimento sustentável: uma introdução crítica. Lisboa: Principia.*
- *"Global Change, Global Opportunity – Trends in Sustainable Development", United Nations Department Of Economic And Social Affairs, 2002.*
- *"Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development", United Nations, 2015.*
- *"Report of the World Summit on Sustainable Development", United Nations Department of General Assembly Affairs and Conference Service, 2003.*
- *Relatório de Estado do Ambiente, Ag. Port. do Amb.*
- *Sistema de Indicadores de Desenvolv. Sustentável, Ag. Port. do Amb.*
- *Políticas de Ambiente e Desenvolv. Sustentável - Orientações comunitárias e nacionais - Ag. Port. do Amb., 2015.*
- *Políticas de Ambiente e Desenvolv. Sustentável - Orientações das Nações Unidas - Ag. Port. do Amb., 2015.*
- *Estratégia Nacional para o Desenvolv. Sustentável (ENDS), Ag. Port. do Amb.*

Mapa III - Inglês

3.2.1. Unidade curricular:

Inglês

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

Carminda Silvestre, 34 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Adquirir competências e conhecimentos linguísticos que permitam compreender conversas e extratos de negociação verbalizados em Língua Inglesa;*
2. *Desenvolver competências de comunicação escrita e oral para expressarem uma vasta gama de assuntos em contextos formais e informais;*
3. *Consciencializar para a importância e poder da linguagem nas relações sociais e profissionais;*
4. *Desenvolver competências de uso da língua (compreende, falar e escrever) para interagir em encontros (in)formais, reuniões e situações de trabalho com falantes provenientes de diferentes contextos socioculturais e diversidade linguística;*
5. *Atingir um nível de domínio de língua inglesa que permita aprofundar os conhecimentos científicos e um perfil profissional que facilite o ingresso no mercado de trabalho com contornos internacionais.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *To acquire linguistic skills and knowledge in order to understand conversations and negotiations in English;*
2. *To understand the essential meaning of both concrete and abstract topics in texts;*
3. *To become aware of the importance and power of language in human relationships, both social and professional;*
4. *To acquire language skills (reading, listening, writing and speaking) to interact in formal or informal meetings and working situations in English with speakers from different social, cultural and linguistic contexts;*
5. *To improve the level of competence in English in order to prepare the students for both the present reality and the demands of the labour market, on a national as well as an international level.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

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

3.2.5. Syllabus:

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

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Inglês como língua franca (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*
2. *Conversa informal (Objetivos 1, 3, 4, 5)*
3. *Contactos (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*
4. *Reuniões (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*
5. *Negociação das relações (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *English as a lingua franca (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*
2. *Informal Conversation (Objectives 1, 3, 4, 5)*
3. *Contacts (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*
4. *Meetings (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*
5. *Negotiating relationships (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Ensino teórico-prático (TP): Exploração de enunciados orais e de textos escritos em Inglês. Exercício de estimulação de interação verbal. Simulação de diálogos em contextos socioprofissionais. Produção de enunciados escritos de natureza socioprofissional. Resolução de exercícios léxico-gramaticais.

- *Orientação tutorial (OT): Exercício orientado de estimulação de interação verbal. Clarificação e resolução de exercícios léxico-gramaticais.*
- *Aprendizagem autónoma: Atividades de consolidação dos conteúdos léxico-gramaticais. E-aprendizagem através de consulta de material relativo às temáticas estudadas. Leitura de textos e prática de listening.*
- *Avaliação Periódica: Teste escrito 1 (10% Listening + 10% Lexico-grammar) + Teste escrito 2 (15% Listening + 15% Lexico-grammar + 25% Writing) + Prova Oral (25% Speaking). Mín 10 val em cada parte*
- *Avaliação final (exames): Teste escrito (25% Listening + 25% Lexico-grammar + 25% Writing) + Prova oral (25% Speaking). Mín 10 val em cada parte*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Use of oral documents in English. Use of written texts. Exercises to stimulate verbal interaction. Simulation of conversations in a socio-professional context. Production of written texts on socio-professional topics. Resolution of lexico-grammatical exercises.*
- *Tutorial learning (OT): Practice of verbal interaction through guided exercises. Explanation and activities of lexical and grammatical exercises.*
- *Autonomous learning: Activities of consolidation of lexical and grammatical contents. E-learning by means of online material. Written and oral comprehension exercises.*
- *Periodical Assessment: Written test 1 (10% Listening + 10% Lexico-grammar) + Written test 2 (15% Listening + 15% Lexico-grammar + 25% Writing) + Oral test (25% Speaking). Min 10 marks in each section.*
- *Final Assessment (exams): Written test (25% Listening + 25% Lexico-grammar + 25% Writing) + Oral test (25% Speaking). Min 10 marks in each section.*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Exploração de enunciados orais e de textos escritos em Inglês. Exercício de estimulação de interação verbal. Simulação de diálogos em contextos socioprofissionais. Produção de enunciados escritos de natureza socioprofissional. Resolução de exercícios léxico-gramaticais. (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Orientação tutorial (OT): Exercício orientado de estimulação de interação verbal. Clarificação e resolução de exercícios léxico-gramaticais. (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Aprendizagem autónoma: Atividades de consolidação dos conteúdos léxico-gramaticais. E-aprendizagem através de consulta de material relativo às temáticas estudadas em aula presencial. Estudo por via da leitura de textos e prática de listening. (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Avaliação Periódica: Teste escrito 1 (10% Listening + 10% Lexico-grammar) + Teste escrito 2 (15% Listening + 15% Lexico-grammar + 25% Writing) + Prova Oral (25% Speaking). (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Avaliação final (exames): Teste escrito (25% Listening + 25% Lexico-grammar + 25% Writing) + Prova oral (25% Speaking). (Objetivos 1, 2, 3, 4, 5)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Use of oral documents in English. Use of written texts. Exercises to stimulate verbal interaction. Simulation of conversations in a socio-professional context. Production of written texts on socio-professional topics. Resolution of lexico-grammatical exercises. (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Tutorial learning (OT): Practice of verbal interaction through guided exercises; Explanation and activities of lexical and grammatical exercises. (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Autonomous learning: Activities of consolidation of lexical and grammatical contents. E-learning by means of online material related to topics studied in class. Written and oral comprehension exercises. (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Periodical Assessment: Written test 1 (10% Listening + 10% Lexico-grammar) + Written test 2 (15% Listening + 15% Lexico-grammar + 25% Writing) + Oral test (25% Speaking). (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*
- *Final Assessment (exams): Written test (25% Listening + 25% Lexico-grammar + 25% Writing) + Oral test (25% Speaking). (Objectives 1, 2, 3, 4, 5)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Intermediate English. Departamento de Ciências da Linguagem. ESTG-IPLeiria, 2014.*
- *VINCE, Michael. Intermediate Language Practice. Macmillan, Oxford, 2010.*
- *COE, Norman, HARRISON, Mark & PATERSON, Ken. Grammar Spectrum for Portuguese Students. Oxford University Press, Oxford, 2007.*
- *Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford, Oxford University Press, 2004.*

Mapa III - Matemática Aplicada

3.2.1. Unidade curricular:

Matemática Aplicada

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

Milton dos Santos Ferreira, 65 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Svilen Stanimirov Valtchev, 15 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1: *Conhecimento e compreensão de conceitos matemáticos e suas propriedades.*
- 2: *Capacidade em relacionar conceitos matemáticos.*
- 3: *Capacidade em modelar problemas envolvendo conceitos matemáticos.*
- 4: *Capacidade em usar simbologia matemática na resolução de problemas.*
- 5: *Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados.*
- 6: *Capacidade em interpretar gráficos e outras formas de visualização.*
- 7: *Capacidade em aplicar os conhecimentos matemáticos na modelação e resolução de problemas ligados às ciências de engenharia.*
- 8: *Capacidade para construir e/ou implementar algoritmos com a ajuda do computador e de software numérico específico.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- 1: *Knowledge and understanding of mathematical concepts and their properties.*
- 2: *Ability to relate mathematical concepts.*
- 3: *Ability to develop mathematical models using mathematical concepts.*
- 4: *Ability to use mathematical symbology to solve problems.*
- 5: *Ability to critically analyze and interpret numerical results.*
- 6: *Ability to interpret charts, plots and other forms of visualization.*
- 7: *Ability to apply mathematical concepts in modelling and solving problems related to engineering sciences.*
- 8: *Ability to design and/or implement numerical algorithms using computer software.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Métodos numéricos*
 - 1.1. *Teoria dos erros*
 - 1.2. *Resolução numérica de equações não lineares*
 - 1.3. *Resolução numérica de sistemas de equações lineares*
 - 1.4. *Aproximação de funções reais*
 - 1.5. *Integração numérica*
 - 1.6. *Resolução numérica de EDOs*
2. *Programação Linear*
 - 2.1. *Método gráfico*
 - 2.2. *Método Simplex*
 - 2.3. *Problema de transporte*
3. *Otimização*
 - 3.1. *Algoritmos genéticos*
 - 3.2. *Método de Simulated Annealing*

3.2.5. Syllabus:

1. *Numerical Methods*
 - 1.1. *Error theory*
 - 1.2. *Numerical solution of non-linear equations*
 - 1.3. *Numerical solution of linear systems*
 - 1.4. *Approximation theory*
 - 1.5. *Numerical Integration*
 - 1.6. *Numerical solution of ordinary differential equations*
2. *Linear programming*
 - 2.1. *Graphics method*
 - 2.2. *Simplex method*
 - 2.3. *The transportation problem*
3. *Optimization*
 - 3.1. *Genetic algorithm*
 - 3.2. *Simulated Annealing method*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Métodos numéricos*
 - 1.1. *Teoria dos erros (Objetivos 1 – 8)*
 - 1.2. *Resolução numérica de equações não lineares (Objetivos 1 – 8)*
 - 1.3. *Resolução numérica de sistemas de equações lineares (Objetivos 1 – 8)*
 - 1.4. *Aproximação de funções reais (Objetivos 1 – 8)*
 - 1.5. *Integração numérica (Objetivos 1 – 8)*
 - 1.6. *Resolução numérica de EDOs (Objetivos 1 – 8)*

2. Programação Linear

2.1. Método gráfico (Objetivos 1 – 7)

2.2. Método Simplex (Objetivos 1 – 7)

2.3. Problema de transportes (Objetivos 1 – 7)

3. Otimização

3.1. Algoritmos genéticos (Objetivos 1 – 7)

3.2. Método de Simulated Annealing (Objetivos 1 – 7)

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. Numerical Methods

1.1. Error theory (Objectives 1 – 8)

1.2. Numerical solution of non-linear equations (Objectives 1 – 8)

1.3. Numerical solution of linear systems (Objectives 1 – 8)

1.4. Approximation theory (Objectives 1 – 8)

1.5. Numerical Integration (Objectives 1 – 8)

1.6. Numerical solution of ordinary differential equations (Objectives 1 – 8)

2. Linear programming

2.1. Graphics method (Objectives 1 – 7)

2.2. Simplex method (Objectives 1 – 7)

2.3. The transportation problem (Objectives 1 – 7)

3. Optimization

3.1. Genetic algorithm (Objectives 1 – 7)

3.2. Simulated Annealing method (Objectives 1 – 7)

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação, resolução de exercícios, aplicação a problemas reais.*

- *Ensino prático e laboratorial (PL): Construção de algoritmos computacionais e sua aplicação na resolução de exercícios e problemas de engenharia.*

- *Orientação tutorial (OT): Esclarecimento de dúvidas.*

- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia, Resolução de exercícios.*

- *Avaliação Periódica: prova escrita 1 (40%) + prova escrita 2 (40%) + trabalho escrito (15%) + Apresentação do trabalho escrito (5%); Provas escritas com nota mínima de 8,0 valores.*

- *Avaliação final (exames): Prova escrita (80%) + teste prático (20%). A prova escrita final está dividida em dois módulos e tem um mínimo de 8,0 valores. Os estudantes podem optar por realizar apenas os módulos em que não obtiveram o mínimo na avaliação periódica. O teste prático pode ser substituído pelo trabalho escrito feito em avaliação periódica.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the programmatic contents. Exemplification, resolution of exercises, application to real problems.*

- *Practical and laboratory teaching (PL): Construction of computational algorithms and its application in the resolution of exercises and engineering problems.*

- *Tutorial (OT): Clarification of doubts.*

- *Autonomous learning: Reading of bibliography, Resolution of exercises.*

- *Periodic evaluation: written test 1 (40%) + written test 2 (40%) + written work (15%) + presentation of the written work (5%); Written tests with a minimum mark of 8.0 values.*

- *Final evaluation (exams): Final written exam (80%) + practical test (20%). The final written test is divided into two modules and has a minimum of 8.0 values. Students may opt to only perform the modules in which they did not obtain the minima. The practical test can be replaced by the written work if done in periodic evaluation.*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação, resolução de exercícios, aplicação a problemas reais. (Objetivos 1 – 7).*

- *Ensino prático e laboratorial (PL): Construção de algoritmos computacionais e sua aplicação na resolução de exercícios e problemas de engenharia. (Objetivos 3, 5 – 8).*

- *Orientação tutorial (OT): Esclarecimento de dúvidas. (Objetivos 1 – 7).*

Os estudantes têm acesso a materiais de estudo tais como apontamentos das aulas, fichas de exercícios, bibliografia, recursos interativos e multimédia, recursos web e enunciados de exame de anos anteriores (Objetivos 1 – 7).

- *Avaliação Periódica: Testes escritos (Objetivos 1 – 7) + Trabalho escrito (Objetivos 1 – 8)*

- *Avaliação por exames: Teste escrito (Objetivos 1 – 7) + Teste prático (Objetivos 1 – 8)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the programmatic contents. Exemplification, resolution of exercises, application to real problems. (Objectives 1 – 7).*

- *Practical and laboratory teaching (PL): Construction of computational algorithms and its application in the resolution of*

exercises and engineering problems. (Objectives 3, 5 – 8).

- Tutorial (OT): Clarification of doubts. (Objectives 1 – 7).

Students have access to study materials such as class notes, exercise sheets, bibliography, interactive and multimedia resources, web resources, and examination sheets from previous years (Objectives 1 – 7).

- Periodic Evaluation: Written tests (Objectives 1 – 7) + Written work (Objectives 1 – 8)

- Final Assessment: Written test (Objectives 1 – 7) + Practical test (Objectives 1 – 8)

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- R. L. Burden & D. J. Faires, Análise Numérica, Pioneira Thomson Learning, 2003.

- F. Santos, Fundamentos de Análise Numérica, Edições Sílabo, 2002.

- K. E. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 2nd edition, 1989.

- M. Ramalheite & L. Guerreiro & A. Magalhães, Programação Linear, McGraw-Hill, 1984.

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

- Módulos Interativos de Análise Numérica, Projeto MITO, ESTG, IPLeiria, 2013.

Mapa III - Estatística

3.2.1. Unidade curricular:

Estatística

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

Miguel Martins Felgueiras, 45 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1 – Conhecimento e compreensão – Conhecer e compreender conceitos estatísticos e suas propriedades.

2 – Aplicação de conhecimentos e compreensão.

2.1 – Calcular probabilidades utilizando as principais distribuições de probabilidade.

2.2 – Explorar a informação contida num conjunto de dados.

2.3 – Inferir resultados para a população a partir da informação contida numa amostra.

2.4 – Avaliar a associação/correlação entre duas variáveis.

2.5 – Usar o espírito crítico na análise dos dados, bem como na interpretação dos resultados obtidos via software adequado.

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

4 – Competências de comunicação – Capacidade de produzir relatórios sobre um conjunto de dados.

5 – Competências de aprendizagem – Capacidade de estudar autonomamente.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. Knowledge and understanding – Ability to know and understand statistical concepts and their properties.

2. Application of knowledge and understanding.

2.1 – Ability to calculate probabilities using then main probability distributions.

2.2 – Ability to analyze the information of a data set.

2.3 – Ability to use sample information to infer values for population parameters.

2.4 – Ability to evaluate the association / correlation between two variables.

2.5 – Ability to use critical judgment in data analysis and interpret results computed with R software.

3 – Making judgments – Ability to identify the statistical methodology that should be applied in each problem, using R software and providing critical analysis of the results.

4 – Communication skills – Ability to produce reports related to a data set.

5 – Learning skills – Ability to study and learn autonomously.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Distribuições de probabilidade

2. Apresentação e resumo de dados

3. Inferência Estatística

4. Análise bivariada

3.2.5. Syllabus:

1. *Probability distributions*
2. *Summary data analysis*
3. *Statistical Inference*
4. *Bivariate analysis*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Distribuições de probabilidade (Objetivos 1, 2.1, 2.5, 3, 4, 5).*
2. *Apresentação e resumo de dados (Objetivos 1, 2.2, 2.5, 3, 4, 5).*
3. *Inferência Estatística (Objetivos 1, 2.2, 2.3, 2.5, 3, 4, 5).*
4. *Análise bivariada (Objetivos 1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4, 5).*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Probability distributions (Objectives 1, 2.1, 2.5, 3, 4, 5).*
2. *Summary data analysis (Objectives 1, 2.2, 2.5, 3, 4, 5).*
3. *Statistical Inference (Objectives 1, 2.2, 2.3, 2.5, 3, 4, 5).*
4. *Bivariate analysis (Objectives 1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4, 5).*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino Teórico-prático (TP): Apresentação dos conceitos estatísticos, exemplificação e aplicação a problemas reais recorrendo ao software R, modelação, resolução e discussão de problemas, acompanhamento dos estudantes na resolução de problemas de aplicação*
- *Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa. E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular.*

- *Avaliação Periódica: 3 provas escritas (PE) (40%, 20%, 40%), mínimo de 8,0 em cada*

- *Avaliação Final, Época normal e de recurso). O aluno pode optar por:*

A) *3 provas escritas (40%, 20%, 40%), sem mínimos.*

B) *Pelo menos uma das provas escritas, sendo obrigatório que tenha obtido pelo menos a nota mínima na(s) outra(s) prova(s) na Avaliação Periódica.*

Avaliação final, restantes épocas: Uma prova escrita (100%).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the statistical concepts; illustration and application to real problems using R software; modeling, solving and discussion of problems; Monitoring students while solving application problems.*
- *Tutorial (OT): Personal guidance sessions, or in small groups, to clarify any doubts.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework. E-learning: Study and learning using the material provided in the course.*

- *Periodic assessment: three written tests (40%, 20%, 40%), minimum grade of 8,0 points in each*

- *Final assessment, Normal and Re-examination season: it is possible to choose between:*

a) *3 written tests (40%, 20%, 40%), no minimum required in each test.*

b) *At least one of the written tests as long as the student has obtained the minima in the other tests.*

Final assessment, other seasons: A single written test (100%)

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

- *Ensino Teórico-prático (TP): Apresentação dos conceitos estatísticos (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4), exemplificação e aplicação a problemas reais recorrendo ao software R (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3 e 4), modelação, resolução e discussão de problemas (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3 e 4), acompanhamento dos estudantes na resolução de problemas de aplicação (Objetivos 1, 2.2, 2.3, 2.5, 3 e 4).*

- *Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4).*

- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3 e 5). Resolução de exercícios em casa (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3 e 5). E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular (Objetivo 5).*

- *Avaliação Periódica: provas escritas (PE) (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4 e 5).*

- *Avaliação Final: Provas escritas (Objetivos 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4 e 5).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the statistical concepts (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4); illustration and application to real problems using R software (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5); modeling, solving and discussion of problems (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4); Monitoring students while solving application problems (Objectives 1, 2.2, 2.3, 2.5, 3, 4).*

- *Tutorial (OT): Personal guidance sessions, or in small groups, to clarify any doubts (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4).*

- *Autonomous learning: Bibliography reading (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 5). Resolution of exercises as homework (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 5). E-learning: Study and learning using the material provided in the course (Objective 5).*
- *Periodic assessment: written tests (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4 e 5).*
- *Final assessment: written tests (Objectives 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3, 4 e 5).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Fox, J. (2005). The R Commander: A Basic-Statistics Graphical User Interface to R, Journal of Statistical Software, pp. 1-42 (disponível em <http://www.jstatsoft.org/v14/i09/paper>).*
- *Karp, N.A. (2010). R commander an Introduction, pp. 1-50 (disponível em <http://cran.rproject.org/doc/contrib/Karp-Rcommander-intro.pdf>).*
- *Murteira, B., Ribeiro, C., Silva, J. e Pimenta (2010). Introdução à Estatística, Escolar Editora.*
- *Shahbaba, Babak (2012). Biostatistics with R: An Introduction to Statistics Through Biological Data, Springer.*

Mapa III - Química II

3.2.1. Unidade curricular:

Química II

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

Fátima Maria Carvalhinhas Barreiros, 65 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ricardo José Lucas Lagoa, 15 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Compreender a dinâmica das reações químicas.*
2. *Aplicar as constantes de equilíbrio no estudo quantitativo do equilíbrio químico.*
3. *Aplicar o equilíbrio químico aos equilíbrios de ácido-base, solubilidade, complexação e redox.*
4. *Aplicar os processos eletroquímicos e eletrolíticos a fins práticos.*
5. *Reconhecer os princípios básicos e campo de aplicação de processos volumétricos (volumetrias de neutralização, precipitação, complexação e redox).*
6. *Extrapolar os conhecimentos adquiridos para o estudo de diversos fenómenos que ocorrem no ambiente.*
7. *Realizar experiências laboratoriais no âmbito da unidade curricular.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Understanding the chemical reactions dynamics.*
2. *Applying the equilibrium constants to the quantitative study of chemical equilibrium.*
3. *Applying chemical equilibrium to acid-base, solubility, complex-formation and redox equilibriums.*
4. *Applying electrochemical and electrolytic processes to practical situations.*
5. *Recognising the basic principles and applications of the titrimetric methods of analysis (acid-base, precipitation, complex-formation and oxidation-reduction titrations).*
6. *Synthesizing and applying the acquired knowledge in the study of several environment phenomena.*
7. *Executing laboratorial experiments.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

I. Ensino Teórico

1. *Equilíbrio Químico*
2. *Equilíbrio Ácido-Base*
3. *Equilíbrio de Solubilidade*
4. *Equilíbrio de Complexação*
5. *Eletroquímica*

II. Ensino Teórico-Prático

Aplicação dos conceitos teóricos na resolução de exercícios

III. Ensino Prático e Laboratorial

Realização de trabalhos laboratoriais

3.2.5. Syllabus:

I. Theoretical Teaching

1. *Chemical Equilibrium*
2. *Acid-Base Equilibrium*
3. *Solubility Equilibrium*

4. Complexometry Reactions**5. Electrochemistry****6. Titrimetric Methods of Analysis****II. Theoretical and Practical Teaching***Application of knowledge in solving exercises and real situations***III. Practical and Laboratorial Teaching***Execution of laboratorial experiments***3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:****I. Ensino Teórico****1. Equilíbrio Químico (objetivos 1, 2)****2. Equilíbrio Ácido-Base (objetivos 1 - 3, 6, 7)****3. Equilíbrio de Solubilidade (objetivos 1 - 3, 6, 7)****4. Equilíbrio de Complexação (objetivos 1 - 3, 6, 7)****5. Eletroquímica (objetivos 1 - 4, 6, 7)****6. Análise Volumétrica (objetivos 3 - 7)****II. Ensino Teórico-Prático***Aplicação dos conceitos teóricos na resolução de exercícios (objetivos 1 - 6)***III. Ensino Prático e Laboratorial***Realização de trabalhos laboratoriais (objetivos 3 - 7)***3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:****I. Theoretical Teaching****1. Chemical Equilibrium (objectives 1, 2)****2. Acid-Base Equilibrium (objectives 1 - 3, 6, 7)****3. Solubility Equilibrium (objectives 1 - 3, 6, 7)****4. Complexometry Reactions (objectives 1 - 3, 6, 7)****5. Electrochemistry (objectives 1 - 4, 6, 7)****6. Titrimetric Methods of Analysis (objectives 3 - 7)****II. Theoretical and Practical Teaching***Application of knowledge in solving exercises and real situations (objectives 1 - 6)***III. Practical and Laboratorial Teaching***Execution of laboratorial experiments (objectives 3 - 7)***3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***- Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais.**- Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios e de problemas reais. Análise crítica dos resultados dos exercícios.**- Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de trabalhos laboratoriais em grupo. Elaboração de fichas sobre os trabalhos laboratoriais. Análise crítica dos resultados experimentais.**- Orientação tutorial (OT): Acompanhamento do processo de aprendizagem dos estudantes em grupo ou individualmente.**- Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Resolução de exercícios. Leitura dos protocolos laboratoriais e respetiva preparação.**- Avaliação Periódica: Teórica (60%) – 3 provas escritas (mínimo de 9 valores) ou 1 prova escrita (9 valores); Prática (40%) - 5 trabalhos laboratoriais (mínimo de 10 valores).**- Avaliação final (exames): Teórica (60%) - prova escrita (mínimo de 9 valores); Prática (40%) – exame prático (mínimo de 10 valores).***3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):***- Theoretical Teaching (T): Presentation and of the syllabus. Presentation of real case examples.**- Theoretical and practical Teaching (TP): Resolution of exercises and real problems. Critical analysis of the exercises results.**- Practical and laboratorial Teaching (PL): Group execution of laboratorial experiments. Elaboration of reports of laboratorial experiments. Critical analysis of the experimental results.**- Tutorial (OT): Monitoring the students work in small groups or individually.**- Autonomous learning: Reading of the recommended bibliography. Resolution of exercises. Reading of laboratorial protocols and respective preparation.**- Periodic assessment: Theoretical (60%) - 3 written test s (minimum of 9/20) or 1 written test (9/20); Practical (40%) – 5 laboratorial experiments (minimum of 10/20). Final grade: 9.5/20 points.**- Final assessment (exams): Theoretical (60%) - written test (minimum of 9/20); Practical (40%) – practical exam (minimum of 10/20).***3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais. (objetivos 1-6)*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios e de problemas reais. Análise crítica dos resultados dos exercícios. (objetivos 1-6)*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de trabalhos laboratoriais em grupo. Elaboração de fichas sobre os trabalhos laboratoriais. Análise crítica dos resultados experimentais. (objetivos 3-7)*
- *Orientação tutorial (OT): Acompanhamento do processo de aprendizagem dos estudantes em grupo ou individualmente. (objetivos 1-7)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Resolução de exercícios. Leitura dos protocolos laboratoriais e respetiva preparação. (objetivos 1-6)*
- *Avaliação Periódica: Teórica (60%) – 3 provas escritas (mínimo de 9 valores) ou 1 prova escrita (9 valores); Prática (40%) - 5 trabalhos laboratoriais (mínimo de 10 valores). (Objetivos 1-6)*
- *Avaliação final (exames): Teórica (60%) - prova escrita (mínimo de 9 valores); Prática (40%) – exame prático (mínimo de 10 valores). (Objetivos 1-7)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Presentation and of the syllabus. Presentation of real case examples. (objectives 1-6)*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Resolution of exercises and real problems. Critical analysis of the exercises results. (objectives 1-6)*
- *Practical and laboratorial Teaching (PL): Group execution of laboratorial experiments. Elaboration of reports of laboratorial experiments. Critical analysis of the experimental results. (objectives 3-7)*
- *Tutorial (OT): Monitoring the students work in small groups or individually. (objectives 1-7)*
- *Autonomous learning: Reading of the recommended bibliography. Resolution of exercises. Reading of laboratorial protocols and respective preparation. (objectives 1-6)*
- *Periodic assessment: Theoretical (60%) - 3 written test s (minimum of 9/20) or 1 written test (9/20); Practical (40%) – 5 laboratorial experiments (minimum of 10/20). (Objectives 1-6)*
- *Final assessment (exams): Theoretical (60%) - written test (minimum of 9/20); Practical (40%) – practical exam (minimum of 10/20). Final grade: 9.5/20 points. (Objectives 1-7)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Chang, R. Cruickshank, B. (2005). "Química", Editora McGraw-Hill, Madrid.*
- *Brady, J.E., Russell, J.B. & Holum, J.R. (2000). "Chemistry- Matter and Its Changes", John Wiley & Sons, Inc.: New York.*
- *Skoog, D.A., West, D.M. & Holler, F.J. (1996). "Fundamentals of Analytical Chemistry", Saunders College Publishing: Philadelphia.*
- *Jeffery, H., Basset, J., Mendham, J. & Denne, R.C. (1992). "Análise Química Quantitativa – VOGEL", LTC Editora, SA: Rio de Janeiro.*
- *Rosemberg, J.L. (1982) "Química Geral", Editora McGraw-Hill do Brasil Lda.: S. Paulo.*

Mapa III - Electrotecnicia Geral

3.2.1. Unidade curricular:

Electrotecnicia Geral

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

João Rafael da Costa Sanches Galvão, 32,5 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Fernando António Rodrigues Martins, 32,5 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecimentos e compreensão dos princípios e leis da eletricidade e da energia elétrica.*
2. *Capacidade em interpretar e reconhecer componentes elétricos e conceber circuitos e instalações elétricas básicas.*
3. *Capacidade em montar circuitos elétricos e medir as suas principais grandezas elétricas, com o multímetro.*
4. *Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação de montagens de circuitos e de instalações elétricas e realizar a sua manutenção.*
5. *Capacidade em resolver problemas envolvendo princípios da eletricidade e aptidões para analisar e sintetizar sistemas elétricos aplicados em várias tipologias de instalações.*
6. *Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente e implementar soluções reais.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. Knowledge and understanding of the principles and laws of electricity and electricity.
2. Ability to interpret and recognize electrical components and design circuits and electrical installations basic.
3. Ability to assemble electrical circuits and measure their main electrical quantities with the multimeter.
4. Ability to describe practical examples of application of circuit assemblies and electrical installations and carry out its maintenance.
5. Ability to solve problems involving principles of electricity and skills to analyze and synthesize electrical systems applied in various types of installations.
6. Ability to use a critical spirit in the analysis of the results obtained numerically and to implement solutions.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Energia Elétrica. Conceitos Básicos de Grandezas Elétricas. Componentes e Circuito Elétrico.
2. Medição de Grandezas e Instrumentos de Medida Elétricas.
3. Noções de Semicondutores (díodo, transistor...) no Comando e Controlo.
4. Instalações Elétricas: Simples e Industriais.

3.2.5. Syllabus:

1. Electric Power. Basic Concepts of Electric Quantities. Components and Electrical Circuit.
2. Measurement of Quantities and Instruments of Electrical Measurement.
3. Notions of Semiconductors (diode, transistor ...) in the Command and Control.
4. Electrical Installations: Simple and Industrial.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. Energia Elétrica. Conceitos Básicos de Grandezas Elétricas. Componentes e Circuito Elétrico (Objetivos 1 – 3).
2. Medição de Grandezas e Instrumentos de Medida Elétricas (Objetivos 3, 4).
3. Noções de Semicondutores (díodo, transistor...) no Comando e Controlo (Objetivos 2 – 6).
4. Instalações Elétricas: Simples e Industriais (Objetivos 1, 4).

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. Electric Power. Basic Concepts of Electric Quantities. Components and Electrical Circuit (Objectives 1 – 3).
2. Measurement of Quantities and Instruments of Electrical Measurement (Objectives 3, 4).
3. Notions of Semiconductors (diode, transistor ...) in the Command and Control (Objectives 2 – 6).
4. Electrical Installations: Simple and Industrial (Objectives 1, 4).

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Ensino Teórico (T): Apresentação de conceitos e princípios da electricidade, aplicada a problemas reais.
- Ensino Teórico-prático (TP) Resolução de problemas de circuitos.
- Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de Montagens de Circuitos Elétricos, em grupo. Trabalho de Pesquisa, em grupo.
- Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação da aprendizagem em grupo.
- Aprendizagem autónoma: Leitura dos slides resolução exercícios e elaboração de relatórios e pesquisa. E-aprendizagem: consulta de material relativo ao programa.

Avaliação periódica: Prova Escrita Individual (55%); 3 Trabalhos Laboratoriais e Relatório (30%); 1 Trabalho de Pesquisa e Debate (15%).

Obrigatoriedade de presença em 4/5 dos trabalhos laboratoriais

Avaliação final: Prova Escrita Individual Final sobre toda a matéria (100%).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Theoretical Teaching (T): Presentation of concepts and principles of electricity, with application to real problems.
- Theoretical and practical teaching (TP): Troubleshooting and circuit assemblies.
- Practical and laboratory teaching (PL): Implementation of Electrical Circuits Assemblies, in group. Group Research Work on the area.
- Tutorial (OT): Guidance sessions for small groups.
- Autonomous learning: Reading the slides resolution of exercises and preparation of research report. E-learning: consultation of material on the syllabus contents.

- Periodic assessment: Individual Written Test (55%); 3 Laboratory Papers and Report (30%) in group; 1 Work Research and Debate (15%), in group.

Mandatory presence in 4/5 of laboratory work

- Final assessment: Individual Written Test on all subject (100%).

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

- Ensino Teórico (T): Apresentação de conceitos e princípios da electricidade, aplicada a problemas reais (Objetivos 1 – 5).
- Ensino Teórico-prático (TP) Resolução de problemas de circuitos (Objetivos 3, 4, 6).

- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de Montagens de Circuitos Elétricos, em grupo (Objetivos 3, 4, 6). Trabalho de Pesquisa, em grupo (Objetivos 1 – 6).*
 - *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação da aprendizagem em grupo (Objetivos 1 – 6).*
 - *Aprendizagem autónoma: Leitura dos slides resolução exercícios e elaboração de relatórios e pesquisa (Objetivos 1 – 6). E-aprendizagem: consulta de material relativo ao programa (Objetivos 1 – 6).*
 - *Avaliação periódica: Prova Escrita Individual (Objetivos 1, 2, 4 – 6); Trabalhos Laboratoriais e Relatório (Objetivos 1 – 6); 1 Trabalho de Pesquisa e Debate (Objetivos 1, 2, 4 – 6).*
- Obrigatoriedade de presença em 4/5 dos trabalhos laboratoriais*
- *Avaliação final: Prova Escrita Individual Final sobre toda a matéria (Objetivos 1 – 6).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of concepts and principles of electricity, with application to real problems (Objectives 1 – 6).*
 - *Theoretical and practical teaching (TP): Troubleshooting and circuit assemblies (Objectives 3, 4, 6).*
 - *Practical and laboratory teaching (PL): Implementation of Electrical Circuits Assemblies, in group (Objectives 3, 4, 6). Group Research Work on the area (Objectives 1 – 6).*
 - *Tutorial (OT): Guidance sessions for small groups (Objectives 1 – 6).*
 - *Autonomous learning: Reading the slides resolution of exercises and preparation of research report (Objectives 1 – 6).*
 - *E-learning: consultation of material on the syllabus contents (Objectives 1 – 6).*
 - *Periodic assessment: Individual Written Test (Objectives 1, 2, 4 – 6); 3 Laboratory Papers and Report (Objectives 1 – 6); 1 Work Research and Debate (Objectives 1 – 6).*
- Mandatory presence in 4/5 of laboratory work*
- *Final assessment: Individual Written Test on all subject (Objectives 1, 2, 4 – 6).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *W.H. Hayt Jr & J.E. Kemmerly, Engineering Circuits Analysis, McGraw-Hill.*
- *W.H. Hayt Jr & J.E. Kemmerly, Análise de Circuitos em Engenharia, McGraw – Hill.*
- *Millman, Jacob; Halkias, Christos C.; Electronic Vol. 1; McGraw-Hill.*
- *Millman, Jacob; Halkias, Christos C.; Eletrónica Vol. 1; McGraw-Hill.*
- *Bessonov, L., Eletricidade Aplicada para Engenheiros, Lopes da Silva Editora.*
- *Chapman, S. J., Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill.*
- *Regulamentos de Segurança de Instalações Elétricas; National Regulations on Safety of Electrical Installations*

Mapa III - Tratamento de Informação Ambiental

3.2.1. Unidade curricular:

Tratamento de Informação Ambiental

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

Luis Miguel Igreja Aires, 63 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ricardo Jesus Gomes, 16 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer e compreender os conceitos, princípios e teorias fundamentais de representação, armazenamento e análise de informação gráfica e/ou georreferenciada.*
2. *Capacidade de usar softwares de Cartografia Assistida por Computador (CAD) e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na representação, armazenamento e análise de informação georreferenciada.*
3. *Capacidade de selecionar, recolher, analisar e interpretar informação espacial relevante à caracterização e resolução de problemas na área da Energia e Ambiente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Understanding the concepts, principles and theories of representing, managing and analyzing graphic and/or geographic information.*
2. *Ability to use Computer-Aided Design (CAD) and Geographical Information Systems (GIS) software to represent, manage and analyze geographic information.*
3. *Ability to select, collect, analyze and interpret the relevant spatial information to characterize and solve problems in the field of Energy and Environment.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Desenho Técnico: normalização, formatos, escalas, legendas, modos de dobrar. Noções de Projeções ortogonais e axonométricas e perspetivas.*

2. *Cartografia Assistida por Computador (CAD): Características gerais destes sistemas. Introdução ao uso do software AutoCAD: caracterização dos grupos de comandos; descrição e utilização dos comandos fundamentais.*

3. *Sistemas de Informação Geográfica (SIG): Os componentes do SIG; Bases de dados dos SIG; Funções de análise dos SIG; Implementação dos SIG; Aplicações dos SIG. Introdução ao uso do software ArcGis e extensões Spatial Analyst e 3D Analyst: caracterização dos grupos de comandos; descrição e utilização dos comandos fundamentais.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Technical Drawing: standardization, formats, scales, legends. Orthogonal and axonometric projections. Perspectives.*

2. *Computer-Aided Design (CAD): general characteristics of these systems. Introduction to AutoCad software: characterization and use of the fundamental commands and tools.*

3. *Geographical Information Systems (GIS): GIS components; GIS databases; GIS analysis functions; Implementing a GIS; GIS applications. Introduction to ArcGis software and Spatial Analyst and 3D Analyst extensions: characterization and use of the fundamental commands and tools.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Desenho Técnico: normalização, formatos, escalas, legendas, modos de dobrar. Noções de Projeções ortogonais e axonométricas e perspetivas. (Objetivo 1)*

2. *Cartografia Assistida por Computador (CAD): Características gerais destes sistemas. Introdução ao uso do software AutoCAD: caracterização dos grupos de comandos; descrição e utilização dos comandos fundamentais. (Objetivos 1,2)*

3. *Sistemas de Informação Geográfica (SIG): Os componentes do SIG; Bases de dados dos SIG; Funções de análise dos SIG; Implementação dos SIG; Aplicações dos SIG. Introdução ao uso do software ArcGis e extensões Spatial Analyst e 3D Analyst: caracterização dos grupos de comandos; descrição e utilização dos comandos fundamentais. (Objetivos 1,3)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Technical Drawing: standardization, formats, scales, legends. Orthogonal and axonometric projections. Perspectives. (Objective 1)*

2. *Computer-Aided Design (CAD): general characteristics of these systems. Introduction to AutoCad software: characterization and use of the fundamental commands and tools. (Objectives 1, 2)*

3. *Geographical Information Systems (GIS): GIS components; GIS databases; GIS analysis functions; Implementing a GIS; GIS applications. Introduction to ArcGis software and Spatial Analyst and 3D Analyst extensions: characterization and use of the fundamental commands and tools. (Objectives 1, 3)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação de conhecimentos.*

- *Ensino prático e laboratorial (PL): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Acompanhamento de grupos de alunos na recolha de informação relevante, execução de trabalhos, análise de dados e elaboração de relatórios.*

- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos; Pesquisa e recolha de informação; Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais.*

- *Aprendizagem autónoma: treinar nos laboratórios específicos os conhecimentos adquiridos nas aulas.*

- *Avaliação Periódica: Prova escrita (40%, mín 9 val) + Trabalhos práticos de Desenho Técnico (DT) (20%, mín 10 val) + Trabalho prático de SIG (40%, mín 10 val).*

- *Avaliação final (exames): Prova escrita (40%, mín 9 val) + Teste prático de DT (20%, mín 10 val) + Teste prático SIG (40%, mín 10 val).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation and application of the syllabus.*

- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Application of acquired knowledge. Train students in the collection, evaluation and analysis of relevant data and in the elaboration of reports.*

- *Tutorial Orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness.*

- *Autonomous learning: applying the acquired Knowledge in the specific laboratories.*

- *Periodic assessment: Written test (40%, min 9 pts) + Technical Drawing (TD) works (20%, min 10 pts) + GIS work (40%, min 10 pts).*

- *Final assessment (exams): Written test (40%, min 9 pts) + TD practical test (20%, min 10 pts) + GIS practical test (40%, min 10 pts).*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação de conhecimentos. (objetivos 1,2)*

- *Ensino prático e laboratorial (PL): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Acompanhamento de grupos de alunos na recolha de informação relevante, execução de trabalhos, análise de dados e elaboração de relatórios. (objetivos 1-3)*

- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos; Pesquisa e recolha de informação; Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais. (objetivos 1-3)*
- *Aprendizagem autónoma: treinar nos laboratórios específicos os conhecimentos adquiridos nas aulas. (objetivos 1-3)*
- *Avaliação Periódica: Prova escrita (objetivo 1); Trabalhos Desenho Técnico – DT e Trabalho SIG (objetivos 2,3)*
- *Avaliação final (exames): Prova escrita (objetivo 1); Testes práticos de Desenho Técnico – DT e SIG (objetivos 2,3)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation and application of the syllabus. (objectives 1,2)*
- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Application of acquired knowledge. Train students in the collection, evaluation and analysis of relevant data and in the elaboration of reports. (objectives 1-3)*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness. (objectives 1-3)*
- *Autonomous learning: applying the acquired Knowledge in the specific laboratories. (objectives 1-3)*
- *Periodic assessment: Written test (objective 1); Technical Drawing works and GIS work (objectives 2,3)*
- *Final assessment (exams): Written test (objective 1); Practical tests of Technical Drawing and GIS (objectives 2,3).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Silva, A., Ribeiro C.; Dias J.; Sousa L. (2005). Desenho Técnico Moderno, 5ª edição, LIDEL.*
- *Cunha, L. V. (1991). Desenho Técnico. Fundação Calouste Gulbenkian.*
- *Leão, N. P. (1998), Sistemas de Informação Geográfica, FCA, 1998.*
- *Matos, J. L. (2001). Fundamentos de Informação Geográfica, 2ª edição, Lidel, edições técnicas, Lda.*
- *Neto, P. L. e Garcia, J. M. (2002). AutoCAD 2002. Depressa e Bem, FCA Editores.*
- *Bernhardsen, T. (1999). Geographic Information Systems: An Introduction. John Wiley and Sons, inc., New York.*
- *Aronoff, S. (1995). Geographic Information Systems - A Management Perspective. WDL Publications, Ottawa, Canada.*

Mapa III - Computadores e Programação

3.2.1. Unidade curricular:

Computadores e Programação

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

Paulo Sampaio Abreu Madeira, 79 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecimento e compreensão: Conhecimentos na utilização de uma folha de cálculo corretamente em estruturar um algoritmo e desenvolver um programa na linguagem de programação Visual Basic for Applications (VBA), na compreensão dos conceitos básicos de programação que suportem a solução para a resolução de um problema*
2. *Aplicação de conhecimentos e compreensão: Capacidade em relacionar conceitos e de explorar as potencialidades de uma folha de cálculo, de resolver problemas reais numa folha de cálculo, de formular algoritmos e estruturar um programa para resolução de problemas e aplicação da aprendizagem em novas situações e contexto*
3. *Formulação de juízos: Capacidade em usar um espírito crítico na análise de um problema de forma a construir um algoritmo que o resolva*
4. *Competências de comunicação: Capacidade de produzir um relatório e representar os dados no formato gráfico adequado*
5. *Competências de aprendizagem: Capacidade em estudar autonomamente e em manter-se atualizado*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge and understanding: knowledge in using in the best way a worksheet, algorithms development and program structuring using Visual Basic for Applications (VBA) and understanding the basic concepts of a computer language to solve a particular problem.*
2. *Application of knowledge and understanding: Ability to relate concepts; Ability to exploit the potential of a worksheet; Ability to solve real problems in a worksheet; Ability to develop an algorithm and program structuring using VBA to solve a problem; Ability to apply of learning in a new situations and context.*
3. *Making judgments: Ability to use a critical analysis of a problem for define an algorithm that solves it.*
4. *Communication skills: Ability to develop reports and to represent data in graphical format suitable.*
5. *Learning skills: Ability to study independently and in keeping up to date*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Folha de Cálculo (Excel 2013)*
 - 1.1. *Tipos de dados*

- 1.2. *Formatação de células*
- 1.3. *Referências a células*
- 1.4. *Formulas*
- 1.5. *Operadores e funções*
- 1.6. *Gráficos*
- 1.7. *Macros*
- 2. *Programação em Visual Basic for Applications (VBA) no Excel*
- 2.1. *Algoritmos*
- 2.2. *Introdução à programação em VBA*
- 2.3. *Tipos de dados*
- 2.4. *Estruturas de controlo (Decisão e Repetição)*
- 2.5. *Procedimentos e funções*
- 2.6. *Objetos e classes*
- 2.7. *Formulários*

3.2.5. Syllabus:

- 1. *Worksheet Excel*
- 1.1. *Data types*
- 1.2. *Working with Cells*
- 1.3. *Cells references*
- 1.4. *Formulas*
- 1.5. *Functions and operators*
- 1.6 *Graphics*
- 1.7. *Macros*
- 2. *Programming Excel with Visual Basic for Applications (VBA)*
- 2.1. *Algorithms*
- 2.2. *Introducing VBA*
- 2.3. *Data types*
- 2.4. *Statements (conditional statements and loops)*
- 2.5. *Procedures and functions*
- 2.6. *Objects and classes*
- 2.7. *User Forms*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- 1. *Folha de Cálculo (Excel 2013)*
- 1.1. *Tipos de dados (Objetivos 1, 2)*
- 1.2. *Formatação de células (Objetivos 1, 2)*
- 1.3. *Referências a células (Objetivos 1, 2)*
- 1.4. *Formulas (Objetivos 1, 2)*
- 1.5. *Operadores e funções (Objetivos 1, 2)*
- 1.6. *Gráficos (Objetivos 1 – 4)*
- 1.7. *Macros (Objetivos 1 – 4)*
- 2. *Programação em Visual Basic for Applications (VBA) no Excel*
- 2.1. *Algoritmos (Objetivos 1 – 5)*
- 2.2. *Introdução à programação em VBA (C1, C2, C3, C4, e C5)*
- 2.3. *Tipos de dados (Objetivos 1 – 5)*
- 2.4. *Estruturas de controlo (Decisão e Repetição) (Objetivos 1 – 5)*
- 2.5. *Procedimentos e funções (Objetivos 1 – 5)*
- 2.6. *Objetos e classes (Objetivos 1 – 5)*
- 2.7. *Formulários (Objetivos 1 – 5)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- 1. *Worksheet Excel*
- 1.1. *Data types (Objectives 1, 2)*
- 1.2. *Working with Cells (Objectives 1, 2)*
- 1.3. *Cells references (Objectives 1, 2)*
- 1.4. *Formulas (Objectives 1, 2)*
- 1.5. *Functions and operators (Objectives 1, 2)*
- 1.6 *Graphics (Objectives 1 – 4)*
- 1.7. *Macros (Objectives 1 – 4)*
- 2. *Programming Excel with Visual Basic for Applications (VBA)*
- 2.1. *Algorithms (Objectives 1 – 5)*
- 2.2. *Introducing VBA (Objectives 1 – 5)*
- 2.3. *Data types (Objectives 1 – 5)*
- 2.4. *Statements (conditional statements and loops) (Objectives 1 – 5)*
- 2.5. *Procedures and functions (Objectives 1 – 5)*

2.6. Objects and classes (Objectives 1 – 5)**2.7. User Forms (Objectives 1 – 5)****3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

- *Ensino teórico (T): Apresentação e explicação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios.*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular. E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular.*
- *Avaliação periódica: Quatro testes práticos no computador (20%, 25%, 25% e 30%).*
- *Avaliação final: Teste prático no computador sobre toda a matéria (100%).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical teaching (T): Presentation of the concepts and principles relating to programming. Study of problems and issues regarding programming*
- *Theoretical and Practical teaching (TP): Resolution of exercises.*
- *Tutorial: (OT): Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts.*
- *Autonomous learning: Reading of excerpts from the course recommended reading list. Resolution of exercises. E-learning: use of studying materials made available by the teachers.*

- *Periodic assessment: Four practical tests on the computer (20%, 25%, 25% and 30%).*
- *Final assessment: Practical test on the computer (100%).*

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

- *Ensino teórico (T): Apresentação e explicação dos conteúdos programáticos (Objetivos 1 – 5). Exemplificação e aplicação a problemas reais (Objetivos 1 – 5).*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios (Objetivos 1 – 5).*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas (Objetivos 1 – 5).*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular (Objetivo 5). Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular (Objetivos 4, 5). E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular (Objetivo 5).*

- *Avaliação periódica: testes práticos no computador (Objetivos 1 – 5).*
- *Avaliação final: Teste prático no computador sobre toda a matéria (Objetivos 1 – 5).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical teaching (T): Presentation of the concepts and principles relating to programming (Objectives 1 – 5). Study of problems and issues regarding programming (Objectives 1 – 5).*
- *Theoretical and Practical teaching (TP): Resolution of exercises (Objectives 1 – 5).*
- *Tutorial: (OT): Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts (Objectives 1 – 5).*
- *Autonomous learning: Reading of excerpts from the course recommended reading list (Objective 5). Resolution of exercises (Objectives 4, 5). E-learning: use of studying materials made available by the teachers (Objective 5).*

- *Periodic assessment: Four practical tests on the computer (Objectives 1 – 5).*
- *Final assessment: Practical test on the computer (Objectives 1 – 5).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:*Recomendada:*

- *SOUSA, Maria José, Domine a 110% Excel 2010, FCA*
- *MARQUES, Paula Capela, Exercícios de Excel 2010, FCA*
- *LOUREIRO, Henrique, Excel 2010 - Macros & VBA - Curso Completo, FCA*
- *Walkenbach, J. Excel 2010 Power Programming with VBA, Bible, Wiley, 2010*

Complementar:

- *Walkenbach, J.; Excel 2010 Bible, Wiley, 2007*
- *Smart, M.; Learn Excel 2010 Essential skills with the smart Method, Smart Method, 2011*

Mapa III - Climatologia**3.2.1. Unidade curricular:***Climatologia*

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

Luis Miguel Igreja Aires, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Conhecer e compreender os conceitos, princípios e teorias fundamentais da física de atmosfera.*
- 2. Compreender os mecanismos subjacentes aos fenómenos meteorológicos.*
- 3. Capacidade para aquisição e interpretação de parâmetros físicos da atmosfera, caracterização e classificação de climas.*
- 4. Capacidade para estabelecer relação causa/efeito entre problemas ambientais e alterações climáticas.*
- 5. Capacidade em usar o espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente e/ou experimentalmente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- 1. To know and understand the fundamental concepts, principles and theories about physics of the atmosphere.*
- 2. To understand the mechanisms underlying the meteorological phenomena.*
- 3. Ability to collect and interpret physical atmospheric parameters, characterize and classify climates.*
- 4. Ability to establish cause-effect relationships between environmental problems and climate change.*
- 5. Stimulate critical analysis of numerical/experimental results.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A Atmosfera e o Sistema Climático.*
- 2. Radiação; balanço de radiação.*
- 3. Propriedades físicas do ar: ar seco, ar húmido; arrefecimento isobárico, expansão adiabática do ar seco e húmido; diagrama pseudoadiabático.*
- 4. Estática da atmosfera.*
- 5. Nuvens, precipitação nevoeiro e ótica da atmosfera.*
- 6. Vento: forças que governam o vento; vento geostrófico e vento de gradiente; centros de alta e baixa pressão; tornados, furacões.*
- 7. Circulação global da atmosfera, massas de ar e frentes.*
- 8. Circulações locais/Regionais.*
- 9. Clima e observações meteorológicas.*
- 10. Variabilidade climática e alterações climáticas.*

3.2.5. Syllabus:

- 1. The atmosphere and the climate system.*
- 2. Radiation; energy budget.*
- 3. Physical properties of the air: dry air, moist air; Isobaric cooling, adiabatic expansion of dry and moist air; Pseudoadiabatic chart.*
- 4. Statics of the atmosphere.*
- 5. Clouds, precipitation and optical phenomena.*
- 6. Wind: wind governing forces; geostrophic and gradient winds; high and low pressure centres; tornadoes, hurricanes.*
- 7. Global atmospheric circulation, air masses and fronts.*
- 8. Local/regional atmospheric circulation.*
- 9. Climate and meteorological measurements/observations.*
- 10. Climate variability and climate change.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- 1. A Atmosfera e o Sistema Climático. (objetivo 1)*
- 2. Radiação; balanço de radiação. (objetivo 1)*
- 3. Propriedades físicas do ar: ar seco, ar húmido; arrefecimento isobárico, expansão adiabática do ar seco e húmido; diagrama pseudoadiabático. (objetivos 1,2)*
- 4. Estática da atmosfera. (objetivos 1,2)*
- 5. Nuvens, precipitação nevoeiro e ótica da atmosfera. (objetivos 1,2)*
- 6. Vento: forças que governam o vento; vento geostrófico e vento de gradiente; centros de alta e baixa pressão; tornados, furacões. (objetivos 1,2)*
- 7. Circulação global da atmosfera, massas de ar e frentes. (objetivos 1,2)*
- 8. Circulações locais/Regionais. (objetivos 1,2)*
- 9. Clima e observações meteorológicas. (objetivo 3)*
- 10. Variabilidade climática e alterações climáticas. (objetivos 3,4)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *The atmosphere and the climate system. (objective 1)*
2. *Radiation; energy budget. (objective 1)*
3. *Physical properties of the air: dry air, moist air; Isobaric cooling, adiabatic expansion of dry and moist air; Pseudoadiabatic chart. (objectives 1,2)*
4. *Statics of the atmosphere. (objectives 1,2)*
5. *Clouds, precipitation and optical phenomena. (objectives 1,2)*
6. *Wind: wind governing forces; geostrophic and gradient winds; high and low pressure centres; tornadoes, hurricanes. (objectives 1,2)*
7. *Global atmospheric circulation, air masses and fronts. (objectives 1,2)*
8. *Local/regional atmospheric circulation. (objectives 1,2)*
9. *Climate and meteorological measurements/observations. (objective 3)*
10. *Climate variability and climate change. (objectives 3,4)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios e aquisição de parâmetros físicos do ar. Análise de dados e execução de trabalhos.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa.*
- *Avaliação Periódica: prova escrita 1 (30%) + prova escrita 2 (30%) + trabalho escrito (40%); Prova escrita com nota mínima de 9,5 valores e trabalho escrito com nota mínima de 10 valores.*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (60%) + teste prático (40%); Prova escrita com nota mínima de 10 valores e teste prático com nota mínima de 10 valores. O teste prático pode ser substituído pelo trabalho escrito se aprovado em avaliação periódica.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of the syllabus. Presentation of real case examples.*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Exercises resolution and acquisition of atmospheric parameters. Data analysis and reports execution.*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic assessment: Written test 1 (30%) + Written test 2 (30%) + practical work/report (40%); written test with minimum of 9.5 points (out of 20); Practical work/report with minimum of 10 points (out of 20).*
- *Final assessment (exams): Written test (60%) + practical test (40%); written test with minimum of 10 points (out of 20); Practical test with minimum of 10 points (out of 20). The practical test can be replaced by the practical work/report if it is approved in the periodic assessment.*

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

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais. (objetivos 1-4)*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios (Objetivo 1,2) e aquisição de parâmetros físicos do ar (objetivo 3) . Análise de dados e execução de trabalhos. (objetivos 1-4)*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico. (objetivos 1-4)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa. (objetivos 1-4)*
- *Avaliação Periódica: provas escritas (objetivos 1-4); trabalho escrito (objetivos 2-5).*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (objetivos 1-4); teste prático (objetivos 2-5).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of the syllabus. Presentation of real case examples. (objectives 1-4)*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Exercises resolution (objectives 1,2) and acquisition of atmospheric parameters (objective 3). Data analysis and reports execution. (objectives 1-4)*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness. (objectives 1-4)*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework. (objectives 1-4)*
- *Periodic assessment: Written tests (objectives 1-4); practical work/report (objectives 2-5).*
- *Final assessment (exams): Written test (objectives 1-4); practical test (objectives 2-5).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Stull R. (2000), Meteorology for Scientists and Engineers, BROOKS/COLE.*
- *Miranda P. (2001). Meteorologia e Ambiente: Fundamentos de Meteorologia, Clima e Ambiente Atmosférico, Universidade Aberta.*

- *F. D. Santos & P. Miranda (editores), 2006. Alterações climáticas em Portugal. Cenários, impactos e medidas de adaptação. Projecto SIAM II - 1ª edição. Gradiva.*
- *IPCC Assessment Report - Climate change.*
- *Fascículos "O Clima de Portugal" – Normais climatológicas, INMG.*

Mapa III - Termodinâmica

3.2.1. Unidade curricular:

Termodinâmica

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

Helder Manuel Ferreira dos Santos, 79 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Adquirir conhecimentos sobre propriedades termodinâmicas.*
2. *Conhecer as propriedades das substâncias puras.*
3. *Capacidade para compreender e interpretar a Primeira Lei da Termodinâmica.*
4. *Capacidade para aplicar a 1ª Lei a sistemas abertos e fechados.*
5. *Capacidade para compreender e interpretar a Segunda Lei da Termodinâmica.*
6. *Capacidade para compreender e interpretar sistemas de aquecimento e refrigeração.*
7. *Capacidade para aplicar a 2ª Lei.*
8. *Adquirir conhecimentos sobre os mecanismos de transferência de calor.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Acquire knowledge about the thermodynamic properties.*
2. *Know the properties of pure substances.*
3. *Capacity to understand and interpret the First Law of Thermodynamics.*
4. *Capacity to apply the 1st Law to open and closed systems.*
5. *Capacity to understand and interpret the Second Law of Thermodynamics.*
6. *Capacity to understand and interpret heating and cooling.*
7. *Capacity to apply the 2nd Law.*
8. *Acquire knowledge about the mechanisms of heat transfer.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos Fundamentais.*
2. *Propriedades das substâncias puras.*
3. *Primeira Lei da Termodinâmica.*
4. *Segunda Lei da Termodinâmica.*
5. *Formas de transferência de calor.*
6. *Entropia.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Fundamental Concepts.*
2. *Properties of pure substances.*
3. *First Law of Thermodynamics.*
4. *Second Law of Thermodynamics.*
5. *Forms of heat transfer.*
6. *Entropy.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Conceitos Fundamentais. (objetivo 1)*
2. *Propriedades das substâncias puras. (objetivo 2)*
3. *Primeira Lei da Termodinâmica. (objetivos 3,4)*
4. *Segunda Lei da Termodinâmica. (objetivos 5,6,7)*
5. *Formas de transferência de calor. (objetivo 8)*
6. *Entropia. (objetivo 7)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Fundamental Concepts. (objective 1)*
2. *Properties of pure substances. (objective 2)*
3. *First Law of Thermodynamics. (objectives 3,4);*
4. *Second Law of Thermodynamics. (objectives 5,6,7)*
5. *Forms of heat transfer. (objective 8)*
6. *Entropy. (objective 7)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos da disciplina. Exemplificação e aplicação a problemas reais.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Modelação e resolução de problemas. Análise crítica dos resultados dos problemas.*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular. Consulta de material relativo à unidade curricular.*
- *Avaliação Periódica: Realização de duas provas escritas (PE1 e PE2) individuais.*
*Nota Final = 0,5 * PE1 + 0,5 * PE2. A nota mínima nas provas escritas PE1 e PE2 é 8,0 valores.*
- *Avaliação final (exames): Uma prova escrita final (exame). Nota Final = Prova escrita (100%).*
O aluno obtém aprovação na unidade curricular se tiver uma classificação final maior ou igual a 9,5 valores.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of course content. Exemplification and application to real problems. (objectives 1-8)*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Modeling and solving problems. Critical analysis of the results of problems. (objectives 1-8)*
- *Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts. (objectives 1-8)*
- *Autonomous learning: Reading excerpts from the course recommended reading. Resolution of the exercises recommended by the course. (objectives 1-8)*
- *Periodic assessment: Two individual written tests (PE1 e PE2). Final classification = 0,5 x PE1 + 0,5 x PE2. Minimum mark of 8 points, in each written test.*
Final assessment: One individual written test (Exam). Final classification = Exam classification.
With a minimum of 9.5 points.

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

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos da disciplina. Exemplificação e aplicação a problemas reais. (objetivos 1-8)*
- *Ensino teórico-prático (TP): Modelação e resolução de problemas. Análise crítica dos resultados dos problemas. (objetivos 1-8)*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas. (objetivos 1-8)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular. Consulta de material relativo à unidade curricular. (objetivos 1-8)*
- *Avaliação Periódica: Provas escritas. (objetivos 1-8)*
- *Avaliação final (exames): Uma prova escrita final (exame). (objetivos 1-8)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of course content. Exemplification and application to real problems. (objectives 1-8)*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Modeling and solving problems. Critical analysis of the results of problems. (objectives 1-8)*
- *Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts. (objectives 1-8)*
- *Autonomous learning: Reading excerpts from the course recommended reading. Resolution of the exercises recommended by the course. (objectives 1-8)*
- *Periodic assessment: Two individual written tests (PE1 e PE2). (objectives 1-8)*
- *Final assessment (exams): One individual written test (Exam). (objectives 1-8)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Çengel, Y. A. e Boles, M. A (2015), *Thermodynamics*, 8ªed., McGraw-Hill
- Incropera F. P., Dewitt .D. P. (2002) *Fundamentals of heat and mass transfer*, 5ª ed. John Wiley & Sons.

Mapa III - Materiais

3.2.1. Unidade curricular:

Materiais**3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Milena Maria Nogueira Vieira, 72 horas de contacto***3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Fátima Maria Carvalhinhas Barreiros, 8 horas de contacto***3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Conhecimentos e compreensão dos princípios fundamentais da Ciência dos Materiais.*
2. *Capacidade de relacionar conceitos.*
3. *Capacidade de resolver problemas.*
4. *Capacidade em usar espírito crítico na análise de resultados numéricos ou experimentais.*
5. *Capacidade em adquirir boas práticas de laboratório e de realizar experiências laboratoriais no âmbito da unidade curricular.*
6. *Capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com exemplos reais.*
7. *Capacidade de estudar autonomamente.*
8. *Capacidade de trabalhar em equipa.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge and understanding of the fundamental principles of materials science.*
2. *Ability to relate concepts.*
3. *Ability to solve problems.*
4. *Ability to analyze numerical and experimental results.*
5. *Knowledge of laboratory safety rules and ability to develop experimental work.*
6. *Ability to relate acquired knowledge with real phenomena.*
7. *Ability to study/work autonomously.*
8. *Ability to work as a team.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:*I. Ensino Teórico e Teórico-Prático*

1. *Estudo da Ciência dos Materiais (estruturas cristalinas, defeitos cristalinos, mecanismos de deformação plástica, soluções sólidas, alotropia, difusão atômica, diagramas de equilíbrio)*
2. *Materiais metálicos ferrosos e não ferrosos (composição, estrutura, propriedades, aplicações, classificação, tratamentos térmicos e termoquímicos)*
3. *Materiais Cerâmicos (composição, estrutura, propriedade, aplicações)*
4. *Propriedades Mecânicas dos Materiais e Ensaio Mecânicos (ensaio de tração, compressão, dureza, fluência, fadiga, impacto)*
5. *Materiais poliméricos (composição, estrutura, propriedades, aplicações)*
6. *Materiais Compósitos (composição, estrutura, propriedades, aplicações)*
7. *Corrosão*

II. Ensino Prático e Laboratorial

1. *Laboratório: material, equipamento e segurança*
2. *Realização de trabalhos laboratoriais*

3.2.5. Syllabus:*I. Theoretical and Theoretical-Practical*

1. *Materials science (Crystal Structures and defects, Plastic deformation mechanisms, solid solutions, polymorphism, atomic diffusion, phase diagrams)*
2. *Ferrous and non-ferrous metallic materials (composition, structure, properties, classification, applications, heat treatments)*
3. *Ceramic materials (composition, structure, properties, applications)*
4. *Mechanical properties and testing of materials (tensile testing, compression, hardness, creep, impact, fatigue)*
5. *Polymeric materials (composition, structure, properties, applications)*
6. *Composite materials (composition, structure, properties, applications)*
7. *Corrosion*

II. Practical/Laboratorial

1. *Safe laboratory practices*
2. *Laboratory experiments*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*I. Ensino Teórico e Teórico-Prático*

1. *Estudo da Ciência dos Materiais (estruturas cristalinas, defeitos cristalinos, mecanismos de deformação plástica, soluções sólidas, alotropia, difusão atômica, diagramas de equilíbrio) (objetivos 1, 2)*
2. *Materiais metálicos ferrosos e não ferrosos (composição, estrutura, propriedades, aplicações, classificação,*

tratamentos térmicos e termoquímicos) (objetivos 1, 2, 3, 4, 6)

3.Materiais Cerâmicos (composição, estrutura, propriedades, aplicações) (objetivos 1, 2, 3, 4, 6)

4.Propriedades Mecânicas dos Materiais e Ensaaios Mecânicos (ensaaios de tração, compressão, dureza, fluência, fadiga, impacto) (objetivos 1, 2, 3, 4, 6)

5.Materiais poliméricos (composição, estrutura, propriedades, aplicações) (objetivos 1, 2, 3, 4, 6)

6.Materiais Compósitos (composição, estrutura, propriedades, aplicações) (objetivos 1, 2, 3, 4, 6)

7.Corrosão

II. Ensino Prático e Laboratorial

1.Laboratório: material, equipamento e segurança (objetivos 3, 5)

2.Realização de trabalhos laboratoriais (objetivos 4, 5, 6, 7, 8)

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

I. Theoretical and Theoretical-Practical

1.Materials science (Crystal Structures and defects, Plastic deformation mechanisms, solid solutions, polymorphism, atomic diffusion, phase diagrams) (objectives 1, 2)

2.Ferrous and non-ferrous metallic materials (composition, structure, properties, classification, applications, heat treatments) (objectives 1, 2, 3, 4, 6)

3.Ceramic materials (composition, structure, properties, applications) (objectives 1, 2, 3, 4, 6)

4.Mechanical properties and testing of materials (tensile testing, compression, hardness, creep, impact, fatigue) (objectives 1, 2, 3, 4, 6)

5.Polymeric materials (composition, structure, properties, applications) (objectives 1, 2, 3, 4, 6)

6.Composite materials (composition, structure, properties, applications) (objectives 1, 2, 3, 4, 6)

7.Corrosion

II. Practical/Laboratory

1.Safe laboratory practices (objectives 3, 5)

2. Laboratory experiments (objectives 4, 5, 6, 7, 8)

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Ensino teórico e teórico-prático (T, TP): Apresentação e discussão dos tópicos referentes aos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a situações reais

- Ensino prático e laboratorial (PL): Aplicação dos conhecimentos adquiridos na resolução de exercícios e de problemas reais. Realização de experiências e elaboração de relatório

- Orientação tutorial (OT): Sessões de acompanhamento dos estudantes de forma a conduzir adequadamente o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas.

Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Resolução de fichas de trabalho.

- Avaliação Periódica: provas escritas (70%), trabalhos laboratoriais e relatórios (12%), teste prático (18%)

- Avaliação Final: prova escrita (70%), trabalho laboratorial (12%) e teste prático (18%)

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Theoretical and Theoretical and Practical teaching (T, TP): Presentation and discussion of the program contents.

- Practical and laboratory teaching (PL): Resolution of practical and laboratorial exercise. Application on academic and real-world situations.

- Tutorial Orientation (OT): Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts helping students to understand the concepts covered by the course.

- Autonomous learning: Reading of excerpts of recommended bibliography for the course. Resolution of the recommended exercises.

- Periodic assessment: two written tests (70%), laboratorial work (12%), practical test (18%)

- Final assessment: one written test (70%), laboratorial work (12%), practical test (18%)

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

- Ensino teórico e teórico-prático (T, TP): Apresentação e discussão dos tópicos referentes aos conteúdos programáticos (objetivos 1, 2). Exemplificação e aplicação a situações reais (objetivos 1, 2, 6).

- Ensino prático e laboratorial (PL): Aplicação dos conhecimentos adquiridos na resolução de exercícios e de problemas reais (objetivos 3, 4, 6). Realização de experiências e elaboração de relatório (objetivos 5, 8).

- Orientação tutorial (OT): Sessões de acompanhamento dos estudantes de forma a conduzir adequadamente o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas (objetivos 1, 2, 3, 4, 6).

Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada (objetivos 2, 7). Resolução de fichas de trabalho (objetivos 2, 3, 4, 7).

- Avaliação Periódica: provas escritas (70%) (objetivos 1, 2, 6), trabalhos laboratoriais e relatórios (12%) (objetivos 5, 8), teste prático (18%) (objetivos 2, 3, 4, 6)

- Avaliação Final: prova escrita (70%) (objetivos 1, 2, 6), trabalho laboratorial (12%) (objetivos 5, 8) e teste prático (18%) (objetivos 2, 3, 4, 6)

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- Theoretical, Theoretical and Practical teaching (T, TP): Presentation and discussion of the program contents (objectives 1, 2). Application on academic and real-world situations (objectives 1, 2, 6).

- *Practical and laboratory teaching (PL): Resolution of practical exercises (objectives 3, 4, 6). Laboratorial works (objectives 5, 8).*
- *Tutorial Orientation (OT): Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts helping students to understand the concepts covered by the course (objectives 1, 2, 3, 4, 6)*
- *Autonomous learning: Reading of excerpts of recommended bibliography for the course (objectives 2, 7). Resolution of the recommended exercises (objectives 2, 3, 4, 7).*
- *Periodic assessment: two written tests (70%)(objectives 1, 2, 6), laboratorial work (12%)(objectives 5, 8), practical test (18%)(objectives 2, 3, 4, 6)*
- *Final assessment: one written test (70%) (objectives 1, 2, 6), laboratorial work (12%) (objective 5, 8), practical test (18%)(objectives 2, 3, 4, 6)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Smith, W.F., Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. Editora McGraw-Hill de Portugal: Amadora, 1998*
- *Shackelford, J.F., Introduction to Materials Science for Engineers, 6th Edition, Pearson Prentice Hall: New Jersey, 2005*
- *Branco, C.M., Mecânica dos Materiais, 4ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 2006*
- *Soares, P., Aços Características e Tratamentos, 6ª Ed. Publindústria, 2010*
- *Chang, R. & Cruickshank, B., Química, Editora McGraw-Hill: Madrid, 2005*

Mapa III - Energias Renováveis

3.2.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis

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

Pedro José Franco Marques, 49 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer a Matriz e métodos de conversão de energia.*
2. *Conhecer as principais tecnologias de aproveitamento de fontes energia renováveis.*
3. *Realizar a avaliação económica de projetos que envolvam o aproveitamento das energias renováveis.*
4. *Analisar o impacto ambiental das energias renováveis.*
5. *Conhecer o Autoconsumo (UPAC) e Unidades de Pequena Produção (UPP) de energia elétrica.*
6. *Conhecer os diferentes sistemas de cogeração de energia.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge the energy conversion methods.*
2. *Knowledge the main technologies for exploitation of renewable energy sources.*
3. *Perform the economic evaluation of projects involving the use of renewable energy.*
4. *Analyze the environmental impact of renewable energy.*
5. *Knowledge the self-consumption (UPAC) and Small Production Units (UPP) of electricity.*
6. *Knowledge the different cogeneration systems.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Matriz e métodos de conversão de energia;*
2. *Tecnologias do aproveitamento de energia renováveis;*
3. *Avaliação económica da utilização das energias renováveis;*
4. *Análise do impacto ambiental das energias renováveis;*
5. *Conhecer o Autoconsumo (UPAC) e Unidades de Pequena Produção (UPP) de energia elétrica.*
6. *Produção combinada de diferentes formas de energia: Cogeração.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Energy conversion methods;*
2. *Technologies of renewable energy use;*
3. *Economic evaluation of the use of renewable energy;*
4. *Analysis of the environmental impact of renewable energy;*
5. *Knowledge the self-consumption (UPAC) and Small Production Units (UPP) of electricity.*
6. *Combined production of different forms of energy: Cogeneration.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Matriz e métodos de conversão de energia (Objetivos 1);*
2. *Tecnologias do aproveitamento de energia renováveis (Objetivos 2);*
3. *Avaliação económica da utilização das energias renováveis (Objetivos 3);*
4. *Análise do impacto ambiental das energias renováveis (Objetivos 4);*
5. *Conhecer o Autoconsumo (UPAC) e Unidades de Pequena Produção (UPP) de energia elétrica (Objetivos 5);*
6. *Produção combinada de diferentes formas de energia: Cogeração (Objetivos 6).*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Mother and energy conversion methods (Objective 1);*
2. *Renewable energy use of technologies (Objective 2);*
3. *Economic evaluation of the use of renewable energy (Objective 3);*
4. *Analysis of the environmental impact of renewable energy (Objective 4);*
5. *Know the self-consumption (UPAC) and Small Production Units (UPP) of electricity (Objective 5);*
6. *Combined production of different forms of energy: Cogeneration (Objective 6).*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Teóricas (T): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos.*
- *Teórico-práticas (TP): Aplicação dos conhecimentos adquiridos; resolução de exercícios; e realização de 2 trabalhos práticos (1 - Estudo da viabilidade da instalação de uma produção eólica; 2 - Autoconsumo de energia elétrica /solar térmico). Os trabalhos serão efetuados em grupos de 2 alunos.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Resolução de exercícios em casa.*
- *Avaliação Periódica, Época Normal, Recurso, Especial e Mensal: 70% Prova escrita (2 horas, SEM CONSULTA, mínimo de 9,5 Val.) + 30% Trabalhos práticos (mínimo de 9,5 Val). As notas dos trabalhos realizados durante as aulas são válidas nas épocas de exame.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical teaching (T): Presentation and discussion of the programmatic contents.*
- *Theoretical-Practical teaching (TP): Application of the acquired knowledge; exercise resolution; and 2 practical works (1 - Study of the viability of the installation of a wind production; 2 - Self consumption of electric energy / solar thermal). The work will be done in groups of 2 students.*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of the acquired knowledge. Development of logical and critical thinking for the analysis of real-life problems.*
- *Autonomous learning: Reading of recommended bibliography. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic and Final (Época Normal, Recurso, Especial e Mensal) Assessment: 70% Written test (2 hours, non-open book, min. 9.5 pts) + 30% Practical works (min. 9.5 pts). The works developed during periodic assessment can be considered on final examination.*

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

- *Teóricas (T): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. (Objetivos 1-6)*
- *Teórico-práticas (TP): Aplicação dos conhecimentos adquiridos; resolução de exercícios; e realização de 2 trabalhos práticos (1 - Estudo da viabilidade da instalação de uma produção eólica; 2 - Autoconsumo de energia elétrica /solar térmico). Os trabalhos serão efetuados em grupos de 2 alunos. (Objetivos 1-5)*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais. (Objetivos 1-6)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Resolução de exercícios em casa. (Objetivos 1-6)*
- *Avaliação Periódica, Época Normal, Recurso, Especial e Mensal: 70% Prova escrita (2 horas, SEM CONSULTA, mínimo de 9,5 Val.) + 30% Trabalhos práticos (mínimo de 9,5 Val). As notas dos trabalhos realizados durante as aulas são válidas nas épocas de exame. (Objetivos 1-6)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical teaching (T): Presentation and discussion of the programmatic contents. (Objectives 1- 6)*
- *Theoretical-Practical teaching (TP): Application of the acquired knowledge; exercise resolution; and 2 practical works (1 - Study of the viability of the installation of a wind production; 2 - Self consumption of electric energy / solar thermal). The work will be done in groups of 2 students. (Objectives 1- 5)*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of the acquired knowledge. Development of logical and critical thinking for the analysis of real-life problems. (Objectives 1- 6)*
- *Autonomous learning: Reading of recommended bibliography. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic and Final (Época Normal, Recurso, Especial e Mensal) Assessment: 70% Written test (2 hours, non-open book, min. 9.5 pts) + 30% Practical works (min. 9.5 pts). The works developed during periodic assessment can be considered on final examination. (Objectives 1- 6)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Uma Introdução às Energias Renováveis, Rui Castro IST Press, ISBN 9789898481016*
- *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, G. Boyle, 2004, Oxford University Press.*
- *Sistemas Fotovoltaicos – da Teoria à Prática, Josué Lima Moraes, 2009.*
- *Fundamentals of Renewable Energy Processes, Aldo V. da Rosa, 2005, Elsevier, 2005.*
- *Legislação Nacional (UPAC e UPP)*

Mapa III - Microbiologia

3.2.1. Unidade curricular:

Microbiologia

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

Kirill Ispolnov, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer os marcos importantes da história da ciência microbiológica.*
2. *Aprender o conceito geral de organismo vivo.*
3. *Conhecer a morfologia e as estruturas celulares e virais e saber identificá-las.*
4. *Entender o processo de crescimento microbiano.*
5. *Conhecer e dominar técnicas laboratoriais usadas em microbiologia.*
6. *Saber distinguir tipos de metabolismo celular.*
7. *Conhecer as bases de genética aplicadas aos microrganismos.*
8. *Adquirir noções de classificação microbiana.*
9. *Aprender as bases de ecologia e aplicá-las aos microrganismos.*
10. *Ser capaz de analisar e interpretar dados experimentais.*
11. *Ser capaz de pesquisar e interpretar informação científica.*
12. *Ser capaz de integrar conhecimento adquirido ao longo do programa, bem como informação de outras fontes.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Learning about important landmarks of microbiological science history.*
2. *Learning the general concept of a biological being.*
3. *Knowing and being able to identify cellular and viral morphology and structures.*
4. *Understanding the process of microbial growth.*
5. *Knowing and mastering laboratory techniques used in Microbiology.*
6. *Distinguishing different types of cellular metabolism.*
7. *Learning the basic genetics as applied to micro-organisms.*
8. *Acquiring knowledge about microbial classification.*
9. *Learning the bases of ecology and apply them to micro-organisms.*
10. *Ability to analyse and interpret experimental data.*
11. *Ability to research and analyse scientific information.*
12. *Ability to integrate knowledge acquired throughout the course as well as information from other sources.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Microbiologia.*
2. *A organização da matéria viva.*
3. *Cultivo e crescimento de microrganismos.*
4. *Metabolismo microbiano produtor de energia.*
5. *Genética microbiana.*
6. *Diversidade do mundo microbiano.*
7. *Microrganismos no ambiente.*

3.2.5. Syllabus:

1. *An Introduction to Microbiology.*
2. *The Organization of Biological Matter.*
3. *Cultivation and Growth of Micro-Organisms.*
4. *Microbial Energetic Metabolism.*
5. *Microbial Genetics.*
6. *The Diversity of the Microbial World.*
7. *Micro-Organisms in the Environment.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Introdução à Microbiologia. (Objetivos 1, 2, 8, 11, 12)*
2. *A organização da matéria viva. (Objetivos 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12)*
3. *Cultivo e crescimento de microrganismos. (Objetivos 3, 4, 5, 10, 11, 12)*
4. *Metabolismo microbiano produtor de energia. (Objetivos 3, 6, 8, 11, 12)*
5. *Genética microbiana. (Objetivos 3, 4, 7, 8, 11, 12)*
6. *Diversidade do mundo microbiano. (Objetivos 3, 6, 8, 9, 11, 12)*
7. *Microrganismos no ambiente. (Objetivos 2, 3, 6, 8, 9, 11, 12)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *An Introduction to Microbiology. (Objectives 1, 2, 8, 11, 12)*
2. *The Organization of Biological Matter. (Objectives 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12)*
3. *Cultivation and Growth of Micro-Organisms. (Objectives 3, 4, 5, 10, 11, 12)*
4. *Microbial Energetic Metabolism. (Objectives 3, 6, 8, 11, 12)*
5. *Microbial Genetics. (Objectives 3, 4, 7, 8, 11, 12)*
6. *The Diversity of the Microbial World. (Objectives 3, 6, 8, 9, 11, 12)*
7. *Micro-Organisms in the Environment. (Objectives 2, 3, 6, 8, 9, 11, 12)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino Teórico-prático (TP): Exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo os estudantes na discussão dos conteúdos. Resolução de exercícios.*
- *Ensino Prático e laboratorial (PL): demonstração das técnicas, aplicação das técnicas pelos estudantes sob orientação do docente.*
- *Orientação tutorial (OT): apoio ao estudo e à interpretação e análise da informação adquirida.*
- *Aprendizagem autónoma: Estudo autónomo e consolidação dos conteúdos. Elaboração dos relatórios.*
- *Avaliação periódica:*
TP: 2 provas escritas sem consulta (30% + 30%), uma a meio e outra no final do semestre. Nota mínima: 10,0 (média das duas provas).
PL: 5 trabalhos laboratoriais (15%) + Relatórios de 4 trabalhos laboratoriais (25%). Nota mínima: 10 (média ponderada da PL).
- *Avaliação final:*
TP: prova escrita sem consulta (60%). Nota mínima: 10.
PL: trabalho laboratorial individual baseado nos trabalhos realizados durante as aulas (20%) e um relatório do trabalho (20%). Nota mínima: 10.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the syllabus, involving the students in the discussion. Application exercises are solved.*
- *Practical and laboratory teaching (PL): demonstration of the techniques, application of techniques by the students under supervision.*
- *Tutorial Orientation (OT): assistance in the studies and the interpretation and analysis of the acquired information.*
- *Autonomous learning: Autonomous study and content consolidation. Writing of reports.*
- *Periodic assessment:*
TP: 2 non open-book written tests (30% + 30%), in the middle and at the end of the semester. Global minimum: 10.0 (average of both tests).
PL: 5 laboratory works (15%); reports from 4 laboratory works (25%). Global minimum PL score: 10 (weighted PL average).
- *Final assessment:*
TP: Non open-book written test (60%). Minimum: 10.
PL: Individual laboratory work based on the work performed throughout the laboratory sessions (20%) and the corresponding report (20%). Minimum: 10.

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

- *Ensino Teórico-prático (TP): Exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo os estudantes na discussão dos conteúdos (Objetivos 1-9, 11, 12). Resolução de exercícios (Objetivos 1-12).*
- *Ensino Prático e laboratorial (PL): demonstração das técnicas, aplicação das técnicas pelos estudantes sob orientação do docente. (Objetivos 2-12).*
- *Orientação tutorial (OT): apoio ao estudo e à interpretação e análise da informação adquirida (Objetivos 1-12).*
- *Aprendizagem autónoma: Estudo autónomo e consolidação dos conteúdos. Elaboração dos relatórios. (Objetivos 1-12)*
- *Avaliação periódica:*
TP: 2 provas escritas sem consulta (Objetivos 1-12).
PL: 5 trabalhos laboratoriais (Objetivos 2-12). Relatórios de 4 trabalhos laboratoriais (Objetivos 2-12).
- *Avaliação final:*
TP: prova escrita sem consulta (Objetivos 1-12).

PL: trabalho laboratorial individual baseado nos trabalhos realizados durante as aulas e relatório do trabalho (Objetivos 2-12).

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the syllabus, involving the students in the discussion (Objectives 1-9, 11, 12). Application exercises are solved (Objectives 1-12).*
- *Practical and laboratory teaching (PL): explanation and demonstration of the techniques, and later making the students apply those techniques themselves under supervision (Objectives 1-12).*
- *Tutorial Orientation (OT): assistance in the studies and the interpretation and analysis of the acquired information (Objectives 1-12).*
- *Autonomous learning: Autonomous study and content consolidation. Writing of reports. (Objectives 1-12)*
- *Periodic assessment:*
TP: 2 non open-book written tests (Objectives 1-12).
PL: 5 laboratory works (Objectives 2-12); reports from 4 laboratory works (Objectives 2-12).
- *Final assessment:*
TP: Non open-book written test (Objectives 1-12).
PL: Individual laboratory work based on the work performed throughout the laboratory sessions and the corresponding report (Objectives 2-12).

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Ferreira, W. & Sousa, J.F. (coordenadores), Microbiologia (Volumes 1 e 2), Lidel, 1998 e 2000.*
- *Madigan, M.T. & Martinko, J.M., Brock Biology of Microorganisms, Pearson – Prentice Hall, 1999*
- *Maier, R., Pepper, I & Gerba, C., Environmental Microbiology, Academic Press, 2000.*
- *Alcântara, F., Cunha, M.Â., Almeida, M.A., Microbiologia – Práticas Laboratoriais, Universidade de Aveiro, 2001*

Mapa III - Hidráulica Geral

3.2.1. Unidade curricular:

Hidráulica Geral

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

Fernando Ferreira da Cruz, 19 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Sandra de Jesus Mourato, 45 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer e compreender os princípios e leis da hidráulica e mecânica de fluidos ou seja os conceitos, princípios e teorias fundamentais que permitem traduzir a realidade dos diversos tipos de escoamentos.*
2. *Capacidade em relacionar conceitos. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação.*
3. *Capacidade em resolver problemas envolvendo princípios da hidráulica e mecânica de fluidos. Capacidade de analisar resultados obtidos experimentalmente.*
4. *Capacidade para elaborar relatórios.*
5. *Capacidade em estudar autonomamente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Know and understand the principles and laws of hydraulics and fluid mechanics or concepts, principles and fundamental theories that convey the reality of the various types of flow.*
2. *Ability to relate concepts. Ability to identify practical examples of application.*
3. *Ability to solve problems involving principles of hydraulics and fluid mechanics. Ability to analyse experimental results.*
4. *Ability to prepare reports.*
5. *Ability to study independently.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Propriedades de fluidos*
2. *Hidrostática e hidrodinâmica*
3. *Leis de resistência de escoamentos uniformes*
 - 3.1. *Escoamentos laminares e turbulentos uniformes*
 - 3.2. *Leis empíricas para o regime turbulento*
4. *Escoamentos permanentes sob pressão*
 - 4.1. *Tipos de escoamentos permanentes*
 - 4.2. *Perdas de carga*

- 4.3. Cálculo de instalações
- 4.4. Influência do traçado das condutas
- 4.5. Escoamentos permanentes gradualmente e rapidamente variados
- 5. Escoamentos por orifícios e descarregadores
- 6. Bombas hidráulicas
 - 6.1 Condições de instalação de bombas
 - 6.2. Estudo do funcionamento a partir das curvas características
 - 6.3. Altura de aspiração de bombas

3.2.5. Syllabus:

- 1. Fluid properties.
- 2. Hydrostatic and fluid dynamics
 - 2.1. Impulse and hydrostatic pressure.
 - 2.2. Flow and average velocity. Continuity equation.
 - 2.3. Theorems of Bernoulli and Euler.
 - 2.4. Power and hydraulic load. Pumps and turbines.
- 3. Resistance laws for uniform flow.
 - 3.1. Laminar and turbulent flows.
 - 3.2. Empirical laws for the turbulent regime.
- 4. Fluid flows under pressure pipes
 - 4.1. Types of flows.
 - 4.2. Head losses.
 - 4.3. Pipe design.
 - 4.4. Influence of pipe design.
 - 4.5. Permanent flow gradually and rapidly varied.
- 5. Flow through the orifices and discharger weirs.
- 6. Hydraulic pumps
 - 6.1. Pump installation conditions.
 - 6.2. Study of the operation from the characteristic curves.
 - 6.3. Suction head pump.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- 1. Propriedades de fluidos. (Objetivos 1, 2 e 3)
- 2. Hidrostática e hidrodinâmica. (Objetivos 1, 2, 3 e 5)
- 3. Leis de resistência de escoamentos uniformes. (Objetivos 1, 2, 3 e 5)
- 4. Escoamentos permanentes sob pressão. (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5)
- 5. Escoamentos por orifícios e descarregadores. (Objetivos 1, 2, 3 e 5)
- 6. Bombas hidráulicas. (Objetivos 1, 2, 3 e 5)

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- 1. Fluid properties. (Objectives 1, 2 and 3)
- 2. Hydrostatic and fluid dynamics. (Objectives 1, 2, 3 and 5)
- 3. Resistance laws for uniform flow. (Objectives 1, 2, 3 and 5)
- 4. Fluid flows under pressure pipes. (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)
- 5. Fluid flows in orifices and discharger weirs. (Objectives 1, 2, 3 and 5)
- 6. Hydraulic pumps. (Objectives 1, 2, 3 and 5)

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Ensino teórico (T): Apresentação dos conceitos e princípios da hidráulica e mecânica de fluidos. Exemplificação e aplicação a problemas reais.
- Ensino teórico-prático (TP): Resolução de problemas. Monitorização de grupo de estudantes na resolução de problemas.
- Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de experiências de ilustração dos princípios. Elaboração de relatórios.
- Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas.
- Aprendizagem Autônoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada. Resolução dos exercícios recomendados. Elaboração de relatórios dos trabalhos laboratoriais.
- Avaliação Periódica: 2 Provas escritas (50% + 50%, mínimo em cada prova 9,0 valores)
- Avaliação Final (Exames): Prova escrita (100%)

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Theoretical Teaching (T): Presentation of concepts and principles of hydraulics and fluid mechanics. Exemplification and application to real problems.
- Theoretical and practical Teaching (TP): Exercises. Monitoring students in solving exercises.
- Practical and laboratorial Teaching (PL): Laboratorial works. Data analysis and reports execution.
- Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions in small groups to conduct the learning process and doubts clarification

- *Autonomous learning: Reading excerpts from recommended reading. Resolution of the recommended exercises. Data analysis and reports execution.*
- *Periodic assessment: 2 Written test (50% + 50%, minimum of 9.0 points)*
- *Final assessment (exams): Written test (100%)*

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

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conceitos e princípios da hidráulica e mecânica de fluidos (Objetivo 1). Exemplificação e aplicação a problemas reais (Objetivos 1 e 2).*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de problemas (Objetivo 2). Monitorização de grupo de estudantes na resolução de problemas (Objetivo 3).*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de experiências de ilustração dos princípios (Objetivos 1 e 2). Elaboração de relatórios (Objetivos 3, 4 e 5).*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas (Objetivos 1,2,3, 4 e 5).*
- *Aprendizagem Autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada (Objetivos 1,2,3 e 5). Resolução dos exercícios recomendados (Objetivos 2 e 3). Elaboração de relatórios dos trabalhos laboratoriais (Objetivos 4 e 5).*
- *Avaliação Periódica: 2 Provas escritas (50% + 50%, mínimo em cada prova 9,0 valores) (Objetivos 2, 3, 4 e 5)*
- *Avaliação Final (Exames): Prova escrita (100%) (Objetivos 2, 3, 4 e 5)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of concepts and principles of hydraulics and fluid mechanics (Objective 1). Exemplification and application to real problems (Objectives 1 and 2).*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Exercises (Objective 2). Monitoring students in solving exercises (Objective 3).*
- *Practical and laboratorial Teaching (PL): Laboratorial works. Data analysis and reports execution (Objectives 1,2,3,4 and 5).*
- *Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions in small groups to conduct the learning process and doubts clarification (Objectives 1,2,3,4 and 5).*
- *Autonomous learning: Reading excerpts from recommended reading (Objectives 1, 2, 3 and 5). Resolution of the recommended exercises (Objectives 2 and 3). Data analysis and reports execution (Objectives 4 and 5).*
- *Periodic assessment: 2 Written test (50% + 50%, minimum of 9.0 points) (Objectives 2, 3, 4 and 5)*
- *Final assessment (exams): Written test (100%) (Objectives 2, 3, 4 and 5)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Quintela, A. C. "Hidráulica". Editor: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.*
- *Çengel e Cimbala, "Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações", McGraw Hill, 2007*

Mapa III - Monitorização de Parâmetros Ambientais

3.2.1. Unidade curricular:

Monitorização de Parâmetros Ambientais

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

Kirill Ispolnov, 79 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Compreender a dinâmica de uma análise química.*
2. *Planificar a monitorização de parâmetros ambientais.*
3. *Reconhecer fontes de erro associadas às técnicas analíticas.*
4. *Conhecer e compreender métodos clássicos e instrumentais de análise.*
5. *Desenvolver a utilização prática dos métodos clássicos e instrumentais de análise.*
6. *Compreender os resultados obtidos na medição de parâmetros ambientais.*
7. *Ser capaz de analisar e interpretar dados experimentais.*
8. *Ser capaz de pesquisar e interpretar informação científica.*
9. *Ser capaz de integrar conhecimento adquirido ao longo do programa, bem como informação de outras fontes.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Understanding the dynamics of a chemical analysis.*
2. *Planning the monitoring of environmental parameters.*
3. *Recognizing error sources associated to analytical techniques.*

4. *Learning about and understanding classical and instrumental analysis methods.*
5. *Developing a practical use of classical and instrumental analysis methods.*
6. *Understanding the obtained results in environmental parameters measurements.*
7. *Ability to analyse and interpret experimental data.*
8. *Ability to research and analyse scientific information.*
9. *Ability to integrate knowledge acquired throughout the course as well as information from other sources.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Planificação de uma análise ambiental. Rigor, incerteza e erro. Algarismos significativos. Métodos qualitativos e quantitativos.*
2. *Gravimetria. Gravimetria de precipitação e de volatilização.*
3. *Eletroanalítica. Métodos de solução: Condutimetria. Métodos de superfície estáticos: Potenciometria. Métodos de superfície dinâmicos: Eletrogravimetria, Coulometria, Voltametria.*
4. *Espectroscopia de absorção no UV e visível. A Lei de Beer.*
5. *Espectroscopia atômica de emissão, absorção e fluorescência.*
6. *Espectroscopia de absorção no infravermelho. Interpretação de espectros IV.*
7. *Cromatografia. Cromatografia líquida: técnicas de camada fina e de coluna; HPLC. Cromatografia gasosa.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Planning an environmental analysis. Accuracy, uncertainty and error. Significant figures. Qualitative and quantitative methods.*
2. *Gravimetry. Precipitation and volatilization gravimetry.*
3. *Electroanalytics. Solution techniques: Conductimetry. Static surface techniques: Potentiometry. Dynamic surface techniques: Eletrogravimetry, Coulometry, Voltammetry.*
4. *UV and visible absorption spectroscopy. The Beer's Law.*
5. *Atom spectroscopy: emission, absorption, fluorescence.*
6. *Infrared absorption spectroscopy. Interpretation of IR spectra.*
7. *Chromatography. Liquid chromatography: thin layer and column techniques; HPLC. Gas chromatography.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Planificação de uma análise ambiental. Rigor, incerteza e erro. Algarismos significativos. Métodos qualitativos e quantitativos. (Objetivos 1-4, 6-9)*
2. *Gravimetria. Gravimetria de precipitação e de volatilização. (Objetivos 1, 2, 4-9)*
3. *Eletroanalítica. Métodos de solução: Condutimetria. Métodos de superfície estáticos: Potenciometria. Métodos de superfície dinâmicos: Eletrogravimetria, Coulometria, Voltametria. (Objetivos 1, 2, 4-9)*
4. *Espectroscopia de absorção no UV e visível. A Lei de Beer. (Objetivos 1, 2, 4-9)*
5. *Espectroscopia atômica de emissão, absorção e fluorescência. (Objetivos 1, 2, 4-9)*
6. *Espectroscopia de absorção no infravermelho. Interpretação de espectros IV. (Objetivos 1, 2, 4-9)*
7. *Cromatografia. Cromatografia líquida: técnicas de camada fina e de coluna; HPLC. Cromatografia gasosa. (Objetivos 1, 2, 4-9)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Planning an environmental analysis. Accuracy, uncertainty and error. Significant figures. Qualitative and quantitative methods. (Objectives 1-4, 6-9)*
2. *Gravimetry. Precipitation and volatilization gravimetry. (Objectives 1, 2, 4-9)*
3. *Electroanalytics. Solution techniques: Conductimetry. Static surface techniques: Potentiometry. Dynamic surface techniques: Eletrogravimetry, Coulometry, Voltammetry. (Objectives 1, 2, 4-9)*
4. *UV and visible absorption spectroscopy. The Beer's Law. (Objectives 1, 2, 4-9)*
5. *Atom spectroscopy: emission, absorption, fluorescence. (Objectives 1, 2, 4-9)*
6. *Infrared absorption spectroscopy. Interpretation of IR spectra. (Objectives 1, 2, 4-9)*
7. *Chromatography. Liquid chromatography: thin layer and column techniques; HPLC. Gas chromatography. (Objectives 1, 2, 4-9)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos programáticos.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Aplicação dos conteúdos por meio de resolução de exercícios.*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de experiências laboratoriais.*
- *Orientação tutorial (OT): Apoio na aplicação dos conhecimentos, pesquisa de informação, análise e resolução de problemas.*
- *Estudo autónomo: Leitura de bibliografia. Resolução dos exercícios. Preparação das aulas laboratoriais.*
- *Avaliação Periódica*
- TP: *Provas escritas 1 (30%) e 2 (30%), modulares; mínimo 9,0 (cada prova e média das provas).*
- PL: *5 Trabalhos Laboratoriais, em grupo (28%), um teste prático (12%); mínimo 10,0 (média ponderada PL).*
- *Avaliação Final*
- TP: *Prova escrita, modular (30% + 30%); um estudante com mínimo atingido a um dos módulos em avaliação periódica*

só deve realizar o outro em avaliação final. Mínimo: 9,0 (média da TP).

PL: Prova oral (6%); trabalho laboratorial (22%); teste prático (12%); mínimo 10,0 (média ponderada PL).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of the course contents.*

- *Theoretical and Practical teaching (TP): Application of contents by solving exercises.*

- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Laboratory experiments.*

- *Tutorial Orientation (OT): Assistance to students in the application of knowledge, research of information, analysis and solving of problems.*

- *Autonomous learning: Bibliography reading. Exercise solving. Preparation for laboratory work.*

- *Periodic assessment*

TP: *Written test 1 (30%), written test 2 (30%), modular; minimum 9.0 (each test and also TP average).*

PL: *Five laboratory works (28%), one practical test (12%); minimum 10.0 (PL weighted average).*

- *Final assessment*

TP: *Written test, comprised of two modules (30% + 30%); a student who has reached the minimum in one module will be only assessed in the other module. Minimum: 9.0 (TP average).*

PL: *Oral examination (6%); laboratory work (22%); practical test (12%); minimum 10.0 (PL weighted average).*

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

- *Ensino teórico (T): Apresentação dos conteúdos programáticos. (Objetivos 1-4, 6, 8, 9)*

- *Ensino teórico-prático (TP): Aplicação dos conteúdos por meio de resolução de exercícios. (Objetivos 1-4, 6, 8, 9)*

- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de experiências laboratoriais. (Objetivos 1-9)*

- *Orientação tutorial (OT): Apoio na aplicação dos conhecimentos, pesquisa de informação, análise e resolução de problemas. (Objetivos 1-9)*

- *Estudo autónomo: Leitura de bibliografia. Resolução dos exercícios. Preparação das aulas laboratoriais. (Objetivos 1-9)*

- *Avaliação Periódica*

TP: *Prova escrita 1 e prova escrita 2 (Objetivos 1-4, 6, 8, 9).*

PL: *Trabalhos Laboratoriais (Objetivos 1-7, 9). Teste prático (Objetivos 1-9).*

- *Avaliação Final*

TP: *Prova escrita (Objetivos 1-4, 6, 8, 9).*

PL: *Prova oral (Objetivos 1-9). Trabalho laboratorial (Objetivos 1-7, 9). Teste prático (Objetivos 1-9).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Presentation of the course contents. (Objectives 1-4, 6, 8, 9)*

- *Theoretical and Practical teaching (TP): Application of contents by solving exercises.*

- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Laboratory experiments. (Objectives 1-4, 6, 8, 9)*

- *Tutorial Orientation (OT): Assistance to students in the application of knowledge, research of information, analysis and solving of problems. (Objectives 1-9)*

- *Autonomous learning: Bibliography reading. Exercise solving. Preparation for laboratory work. (Objectives 1-9)*

- *Periodic assessment*

TP: *Written test 1 and written test 2 (Objectives 1-4, 6, 8, 9).*

PL: *Laboratory works (Objectives 1-7, 9). Practical test (Objectives 1-9).*

- *Final assessment*

TP: *Written test (Objectives 1-4, 6, 8, 9).*

PL: *Oral examination (Objectives 1-9). Laboratory work (Objectives 1-7, 9). Practical test (Objectives 1-9).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *D. A. Skoog, D. M., West, F. J., Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, 7th edition, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1996.*

- *D. C. Harris, "Análise Química Quantitativa", 6ª ed., LTC editora, Rio de Janeiro, 2005.*

Mapa III - Hidrologia e Recursos Hídricos

3.2.1. Unidade curricular:

Hidrologia e Recursos Hídricos

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

Ricardo de Jesus Gomes: 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecimento sobre a disponibilidade dos recursos hídricos e ciclo hidrológico; Capacidade crítica sobre as implicações do tema no contexto social e profissional; Fornecer aos estudantes elementos que possibilitem a gestão dos recursos hídricos de forma racional e equilibrada. Conhecimento da estrutura hidráulica que constituem os aproveitamentos hidrelétricos.*
2. *Capacidade para determinar caudais de ponta de cheia e delimitação de áreas de inundação.*
3. *Identificação de zonas de risco de inundação. Compreender os conceitos de balanço hídrico, bacia hidrográfica e ciclo hidrológico. Compreender os processos relacionados com a produção de energia hidroelétrica.*
4. *Capacidade para elaborar relatórios.*
5. *Capacidade para planear e gerir os recursos hídricos de forma racional e equilibrada*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge about the availability of water resources and hydrological cycle; Understand the implications of the issue in social and professional; Provide students with elements that enable the management of water resources; Knowledge about the hydraulic structure that constitute the hydroelectric*
2. *Ability to determine the peak flow and areas of flooding*
3. *Identification of areas of flood risk; Understand the concepts of water balance, watershed and water cycle; Understanding the processes related to the production of hydroelectric power*
4. *Capacity to prepare reports*
5. *Ability to plan and manage water resources*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- I. *Recursos Hídricos e o ciclo hidrológico*
 1. *Quantidade, disponibilidade e regularidade*
 2. *Componentes do ciclo hidrológico*
- II. *Bacia Hidrográfica*
 1. *Caracterização de bacias hidrográficas e do sistema de drenagem*
 2. *Geologia e tipo de uso e ocupação dos solos*
- III. *Precipitação*
 1. *Rede udométrica*
 2. *Classificação das precipitações*
 3. *Análise estatística das séries de precipitação*
 4. *Precipitações intensas e de curta duração*
- IV. *Interceção, evaporação e evapotranspiração*
- V. *Escoamento subterrâneo*
 1. *Produtividade e classificação de aquíferos*
 2. *Lei de Darcy*
- VI. *Escoamento de superfície*
 1. *Rede hidrométrica*
 2. *Componentes do escoamento superficial*
 3. *Estudo das cheias (caudais de ponta de cheia e hidrogramas de cheia)*
- VII. *Produção de energia hidroelétrica*
 1. *Pequenos aproveitamentos hidroelétricos*
 2. *Grandes aproveitamentos hidroelétricos*
 3. *Produção de energia*

3.2.5. Syllabus:

- I. *Water resources and water cycle*
 1. *Quantity, availability and regularity*
 2. *Components of water cycle*
- II. *Watersheds*
 1. *Characteristics of the watersheds and drainage system*
 2. *Geology and soils*
- III. *Precipitation*
 1. *Measurement of precipitation*
 2. *Classification of rainfall*
 3. *Statistical analysis of precipitation series*
- IV. *Interception, evaporation and evapotranspiration*
- V. *Groundwater flow*
 1. *Productivity of the aquifers*
 2. *Darcy's law*
- VI. *Surface runoff*
 1. *Measurement of surface runoff*
 2. *Components of surface runoff*
 3. *Study of flood (peak flood and hydrograph)*
- VII. *Hydropower production*

1. *Small hydropower plants*
2. *Large hydropower plants*
3. *Energy production*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- I. *Recursos Hídricos e o ciclo hidrológico (Objetivo 1)*
- II. *Bacia Hidrográfica (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5)*
- III. *Precipitação (Objetivos 1, 2 e 3)*
- IV. *Interceção, evaporação e evapotranspiração (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5)*
- V. *Escoamento subterrâneo (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5)*
- VI. *Escoamento de superfície (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5)*
- VII. *Produção de energia hidroelétrica (Objetivos 1, 3, 4 e 5)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- I. *Water resources and water cycle (Objective 1)*
- II. *Watersheds (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)*
- III. *Precipitation (Objectives 1, 2 and 3)*
- IV. *Interception, evaporation and evapotranspiration (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)*
- V. *Groundwater flow (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)*
- VI. *Surface runoff (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)*
- VII. *Hydropower production (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Análise e discussão dos conteúdos programáticos*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal e de esclarecimento de dúvidas*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada; Resolução dos exercícios*
- *Avaliação periódica e avaliação por exame: Prova escrita (70%, $\geq 9,5/20$ valores) + Trabalho prático (30%, $\geq 9,5/20$ valores)*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical Teaching (T): Review and discussion of program*
- *Theoretical-practical Teaching (TP): Solving exercises*
- *Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions*
- *Autonomous learning: Reading the recommended bibliography; Solving the recommended exercises*
- *Periodic and final assessment: Written exam (70%, $\geq 9.5/20$ points) + Practical work (30%, $\geq 9.5/20$ points)*

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

- *Ensino teórico (T): Análise e discussão dos conteúdos programáticos (Objetivos 1, 3, 4 e 5)*
- *Ensino teórico-prático (TP): Resolução de exercícios (Objetivos 1 e 2)*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal e de esclarecimento de dúvidas (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5); Resolução dos exercícios (Objetivos 1 e 2)*
- *Avaliação periódica e avaliação por exame: Prova escrita (70%, $\geq 9,5/20$ valores) + Trabalho prático (30%, $\geq 9,5/20$ valores) (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Review and discussion of program (Objectives 1, 3, 4 and 5)*
- *Theoretical-practical Teaching (TP): Solving exercises (Objectives 1 and 2)*
- *Tutorial Orientation (OT): Personal guidance sessions (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)*
- *Autonomous learning: Reading the recommended bibliography (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5); Solving the recommended exercises (Objectives 1 and 2)*
- *Periodic and final assessment: Written exam (70%, $\geq 9.5/20$ points) + Practical work (30%, $\geq 9.5/20$ points) (Objectives 1, 2, 3, 4 and 5)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Hipólito, J. R.; Vaz, A. C. (2011). Hidrologia a recursos hídricos. Editor: Instituto Superior Técnico.*
- *Lencastre, A., Franco F. M. (2006). Lições de hidrologia. Editor: Universidade Nova de Lisboa.*
- *Chow, V. T.; Maidment, D. R.; Mays, L. W. (1988). Applied Hydrology. Editor: Mcgraw-Hill.*
- *DGRN (1991). Manual de Saneamento Básico. Editora: Direção Geral dos Recursos Naturais.*
- *Singh, V. P. (1992). Elementary Hydrology. Editor: Prentice Hall.*

3.2.1. Unidade curricular:*Reactores Químicos e Biológicos***3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Ricardo José Lucas Lagoa, 32 horas de contato***3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Maria Lizete Lopes Heleno, 32 horas de contato***3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Compreender os conceitos e princípios da engenharia das reações químicas.*
2. *Identificar a dinâmica mais provável de uma reação química.*
3. *Projetar reatores químicos ideias em função da especificidade da reação química e do meio envolvente.*
4. *Compreender a catálise enzimática aplicada a bioprocessos.*
5. *Compreender os fenómenos de nutrição, crescimento e morte celular num reator biológico.*
6. *Saber descrever diversas configurações e modos operacionais usados em reatores biológicos.*
7. *Adquirir noções de critérios de seleção de biorreatores para diferentes fins.*
8. *Ser capaz de complementar a matéria com pesquisa autónoma.*
9. *Analisar e organizar a informação.*
10. *Debater com os colegas os temas apresentados.*
11. *Trabalhar eficientemente em grupo.*
12. *Conduzir experiências em laboratório.*
13. *Justificar resultados e fundamentar conclusões.*
14. *Aplicar os conhecimentos na resolução de problemas de engenharia.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Understand the principles of chemical reaction engineering.*
2. *Identify the most likely dynamics of a chemical reaction.*
3. *Design ideal chemical reactors considering the specificity of the reaction and its medium.*
4. *Understand enzymatic catalysis and its use in bioprocesses.*
5. *Understand the phenomena of cellular nutrition, growth and death in biological reactors.*
6. *Get familiar with and knowing how to describe different configurations and operational regimes of bioreactors.*
7. *Obtain notions about the criteria for bioreactor selection for different purposes.*
8. *Supplement lectured contents with autonomous reading.*
9. *Analyze and organize information.*
10. *Ability to discuss the presented topics with colleagues.*
11. *Work efficiently as a team.*
12. *Conduct experiments in a laboratory.*
13. *Ability to rationalize results and conclusions.*
14. *Solve engineering problems.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:*Reatores Químicos (RQ)*

1. *Cinética Química Industrial*
2. *Introdução ao projeto de reatores químicos*
3. *Reatores Descontínuos*
4. *Reatores Semi-contínuos*
5. *Reatores Contínuos Perfeitamente Agitados (CSTR)*

Reatores Biológicos

1. *Processos enzimáticos (RB)*
2. *Processos biológicos: cinética e estequiometria*
3. *Configurações de biorreatores*
4. *Modos de operação de biorreatores*
5. *Seleção de reatores biológicos*

3.2.5. Syllabus:*Chemical Reactors (RQ)*

1. *Industrial chemical kinetics*
2. *Introduction to design of chemical reactors*
3. *Discontinuous reactors*
4. *Semi-continuous reactors*
5. *Continuously Stirred Tank Reactors (CSTR)*

Biological Reactors

1. *Enzymatic processes (RB)*
2. *Biological processes: kinetics and stoichiometry*

3. *Bioreactor configurations*
4. *Operating regimes of bioreactors*
5. *Selection of biological reactors*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Reatores Químicos (RQ)

1. *Cinética Química Industrial (objetivos 1, 2, 8, 9, 10, 13, 14)*
2. *Introdução ao projeto de reatores químicos (objetivos 3, 8, 9, 10, 13, 14)*
3. *Reatores Descontínuos (objetivos 1, 3, 8, 9, 10, 13, 14)*
4. *Reatores Semi-contínuos (objetivos 1, 3, 8, 9, 10, 13, 14)*
5. *Reatores Contínuos Perfeitamente Agitados (objetivos 1, 3, 8, 9, 10, 13, 14)*

Reatores Biológicos (RB)

1. *Processos enzimáticos (objetivos 4, 8, 9, 10, 13, 14)*
2. *Processos biológicos: cinética e estequiometria (objetivos 5, 8, 9, 10, 13, 14)*
3. *Configurações de biorreatores (objetivos 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14)*
4. *Modos de operação de biorreatores (objetivos 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14)*
5. *Seleção de reatores biológicos (objetivos 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Chemical Reactors (RQ)

1. *Industrial chemical kinetics (objectives 1, 2, 8, 9, 10, 13, 14)*
2. *Introduction to design of chemical reactors (objectives 3, 8, 9, 10, 13, 14)*
3. *Discontinuous reactors (objectives 1, 3, 8, 9, 10, 13, 14)*
4. *Semi-continuous reactors (objectives 1, 3, 8, 9, 10, 13, 14)*
5. *Continuously Stirred Tank Reactors (objectives 1, 3, 8, 9, 10, 13, 14)*

Biological Reactors (RB)

1. *Enzymatic processes (objectives 4, 8, 9, 10, 13, 14)*
2. *Biological processes: kinetics and stoichiometry (objectives 5, 8, 9, 10, 13, 14)*
3. *Bioreactor configurations (objectives 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14)*
4. *Operating regimes of bioreactors (objectives 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14)*
5. *Selection of biological reactors (objectives 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino Teórico-prático (TP): Exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo os estudantes na sua discussão. Proposta de exemplos diversificados e realistas de situações em contexto industrial na forma de exercícios para resolver.*
- *Ensino Prático e laboratorial (PL): 4 trabalhos de laboratório.*
- *Orientação Tutorial (OT): Orientação de grupos de estudantes no processo de aprendizagem e aplicação de conhecimentos.*
- *Aprendizagem autónoma: Utilização dos ficheiros disponíveis na plataforma Moodle e da bibliografia para estudo autónomo e consolidação dos conteúdos. Elaboração, em grupo, de fichas-relatórios dos trabalhos laboratoriais, onde os estudantes tratam matematicamente os dados obtidos e discutem o trabalho realizado.*
- *Avaliação Periódica*
- TP: 2 provas escritas (RQ e RB, média das provas, mínimo de 9 valores, 75%)*
- PL: avaliação dos mini-relatórios de 4 trabalhos laboratoriais (25%)*
- *Avaliação Final (exame) = Prova Escrita (50% cada módulo RQ e RB)*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical-practical (TP): Discussion of contents in classroom using projected presentations, involving the students in the discussion. Diverse and realistic examples of industrial scenarios are proposed as exercises to stimulate the students to develop their understanding of the program.*
- *Laboratory (PL): 4 practical laboratory works.*
- *Tutorial Orientation (OT): Direction of small groups of students in the learning process and application of acquired competencies.*
- *Autonomous learning: Individual study based on bibliographic references and lectures available on Moodle platform, consolidating one's knowledge of contents. Team elaboration of report sheets on four laboratory tasks, in which students apply mathematical treatment to the experimental data and discuss their work.*
- *Periodic assessment*
- TP: written test RQ + written test RB (median minimum 9 points out of 20, 75%)*
- PL: evaluation of 4 laboratory reports (25%)*
- *Final assessment (exam): Written test (50% each part RQ and RB)*

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

- *Ensino Teórico-prático (TP): Exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo os estudantes na sua discussão. Proposta de exemplos diversificados e realistas de situações em contexto industrial na forma de exercícios para resolver. (objetivos 1-10, 13, 14)*

- *Ensino Prático e laboratorial (PL): 4 trabalhos de laboratório. (objectivos 1 – 5, 8 – 14)*
- *Orientação Tutorial (OT): Orientação de grupos de estudantes no processo de aprendizagem e aplicação de conhecimentos. (objectivos 1 – 14)*
- *Aprendizagem autónoma: Utilização dos ficheiros disponíveis na plataforma Moodle e da bibliografia para estudo autónomo e consolidação dos conteúdos. Elaboração, em grupo, de fichas-relatórios dos trabalhos laboratoriais, onde os estudantes tratam matematicamente os dados obtidos e discutem o trabalho realizado. (objectivos 1 – 14)*
- *Avaliação Periódica (objectivos 1 – 14)*
- TP: 2 provas escritas (RQ e RB, média das provas, mínimo de 9 valores, 75%)*
- PL: avaliação dos mini-relatórios de 4 trabalhos laboratoriais (25%)*
- *Avaliação Final (exame) = Prova Escrita (50% cada módulo RQ e RB) (objectivos 1 – 14)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical-practical (TP): Discussion of contents in classroom using projected presentations, involving the students in the discussion. Diverse and realistic examples of industrial scenarios are proposed as exercises to stimulate the students to develop their understanding of the program. (objectives 1-10, 13, 14)*
- *Laboratory (PL): 4 practical laboratory works. (objectives 1 – 5, 8 – 14)*
- *Tutorial Orientation (OT): Direction of small groups of students in the learning process and application of acquired competencies. (objectives 1 – 14)*
- *Autonomous learning: Individual study based on bibliographic references and lectures available on Moodle platform, consolidating one's knowledge of contents. Team elaboration of report sheets on four laboratory tasks, in which students apply mathematical treatment to the experimental data and discuss their work. (objectives 1 – 14)*
- *Periodic assessment (objectives 1 – 14)*
- TP: written test RQ + written test RB (median minimum 9 points out of 20, 75%)*
- PL: evaluation of 4 laboratory reports (25%)*
- *Final assessment (exam): Written test (50% each part RQ and RB) (objectives 1 – 14)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *R. W. Missen, C. A. Mins, B. A. Saville, Introduction to chemical reaction engineering and kinetics, John Wiley & Sons, New York, 1999*
- *F. Lemos, J. M. Lopes, F. R. Ribeiro, Reatores Químicos, IST Press, Lisboa, 2002*
- *O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Willey & Sons., New York, 1998*
- *N. Lima e M. Mota, Biotecnologia - Fundamentos e Aplicações, Ed. Lidel, 2002*
- *M. Schuler e F. Kargi, Bioprocess Engineering, Prentice Hall, 2000*
- *M.M. Fonseca e J.A. Teixeira, Reactores Biológicos: Processos e Aplicações, Ed. Lidel, 2007*

Mapa III - Poluição Atmosférica

3.2.1. Unidade curricular:

Poluição Atmosférica

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

Luis Miguel Igreja Aires, 79 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer e compreender os conceitos de poluição da atmosfera e os seus efeitos.*
2. *Saber identificar e caracterizar fontes de poluição.*
3. *Conhecer os efeitos das condições meteorológicas na dispersão dos poluentes atmosféricos.*
4. *Conhecer os conceitos básicos da transformação dos poluentes na atmosfera.*
5. *Conhecer conceitos básicos de modelação da qualidade do ar.*
6. *Conhecer métodos de monitorização da qualidade do ar.*
7. *Conhecer técnicas de tratamento de efluentes gasosos.*
8. *Saber interpretar informação com base na Legislação e nos princípios de minimização e controlo da poluição atmosférica.*
9. *Capacidade para identificar problemas e estabelecer relação causa/efeito.*
10. *Usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente e/ou experimentalmente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *To know and identify the concepts of atmospheric pollution and its effects.*
2. *Ability to identify and characterize the sources of atmospheric pollution.*
3. *To know and identify the effects of the meteorological conditions on the dispersion of atmospheric pollutants.*

4. *To know the basic concepts of the transformation of pollutants in the atmosphere.*
5. *To know the basic concepts of air quality modeling.*
6. *To know the methods for air quality monitoring.*
7. *To know the treatment techniques for gaseous effluents.*
8. *To know how to interpret the information based on the legislation and on the principles of atmospheric pollution minimization and control.*
9. *Ability to identify problems and establish cause-effect relations.*
10. *Ability to use critical thinking in the analysis of numerical and experimental results.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos base sobre poluição atmosférica: historial; principais poluentes atmosféricos e suas fontes; efeitos da poluição do ar na saúde e no ambiente.*
2. *Emissões de poluentes atmosféricos: inventários de emissões (objetivos e metodologia) e técnicas de medição (legislação, fontes pontuais, veículos e biogénicas).*
3. *Dispersão dos poluentes atmosféricos: conceitos de estabilidade atmosférica e comportamento dos penachos na atmosfera; modelação da dispersão de poluentes na atmosfera (modelo Gaussiano)*
4. *Transformação e deposição de poluentes na atmosfera: depleção da camada de ozono estratosférico, ozono troposférico, matéria particulada secundária e deposição ácida.*
5. *Gestão da qualidade do ar - instrumentos: acordos internacionais, legislação, modelação e monitorização.*
6. *Técnicas de tratamento de efluentes gasosos: tipos de técnicas e dimensionamento de equipamentos.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Basic concepts on atmospheric pollution: history of atmospheric pollution; main atmospheric pollutants and sources; effects of atmospheric pollution on environment and health.*
2. *Atmospheric pollutants emissions: emissions inventory (objectives and methodologies) and measurement techniques (legislation, point sources, vehicles and biogenic).*
3. *Atmospheric pollutants dispersion: atmospheric stability concepts and plume behaviour; atmospheric dispersion modelling (Gaussian model).*
4. *Atmospheric pollutants transformation and deposition: stratospheric ozone layer depletion, tropospheric ozone, secondary aerosols, and acid deposition.*
5. *Concepts on air quality management - main tools: international agreements and protocols, legislation, modeling and monitoring.*
6. *Treatment techniques for gaseous effluents: types of techniques and equipment designing.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Conceitos base sobre poluição atmosférica: historial; principais poluentes atmosféricos e suas fontes; efeitos da poluição do ar na saúde e no ambiente. (objetivo 1)*
2. *Emissões de poluentes atmosféricos: inventários de emissões (objetivos e metodologia) e técnicas de medição (legislação, fontes pontuais, veículos e biogénicas). (objetivos 2, 3, 9, 10)*
3. *Dispersão dos poluentes atmosféricos: conceitos de estabilidade atmosférica e comportamento dos penachos na atmosfera; modelação da dispersão de poluentes na atmosfera (modelo Gaussiano). (objetivos 3, 5, 9, 10)*
4. *Transformação e deposição de poluentes na atmosfera: depleção da camada de ozono estratosférico, ozono troposférico, matéria particulada secundária e deposição ácida. (objetivos 3, 4, 9, 10)*
5. *Gestão da qualidade do ar - instrumentos: acordos internacionais, legislação, modelação e monitorização. (objetivos 2-10)*
6. *Técnicas de tratamento de efluentes gasosos: tipos de técnicas e dimensionamento de equipamentos. (objetivos 7, 9, 10)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Basic concepts on atmospheric pollution: history of atmospheric pollution; main atmospheric pollutants and sources; effects of atmospheric pollution on environment and health. (objective 1)*
2. *Atmospheric pollutants emissions: emissions inventory (objectives and methodologies) and measurement techniques (legislation, point sources, vehicles and biogenic). (objectives 2, 3, 9, 10)*
3. *Atmospheric pollutants dispersion: atmospheric stability concepts and plume behaviour; atmospheric dispersion modelling (Gaussian model). (objectives 3, 5, 9, 10)*
4. *Atmospheric pollutants transformation and deposition: stratospheric ozone layer depletion, tropospheric ozone, secondary aerosols, and acid deposition. (objectives 3, 4, 9, 10)*
5. *Concepts on air quality management - main tools: international agreements and protocols, legislation, modeling and monitoring. (objectives 2 - 10)*
6. *Treatment techniques for gaseous effluents: types of techniques and dimensioning of equipments. (objectives 7, 9, 10)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-Prático(TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais.*
- *Ensino Prático e Laboratorial (PL): Resolução de exercícios e aquisição de parâmetros de qualidade do ar. Análise de*

dados e execução de trabalhos. Visitas de estudo.

- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Resolução de exercícios em casa.*
- *Avaliação Periódica: prova escrita 1 (30%) + prova escrita 2 (30%) + trabalho prático (40%); cada prova escrita com mínimo de 8,5 valores (mas a média $\geq 9,5$ valores) e trabalho prático com mínimo de 10 valores.*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (60%) + trabalho prático (40%) ou prova escrita (100%). Prova escrita (mínimo de 9,5 valores) e trabalho prático (mínimo de 10 valores).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation, analysis and discussion of the program contents.*
- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Exercises resolution and acquisition of air quality parameters. Data analysis and reports execution. Study visits regarding effluent treatment techniques.*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of the acquired knowledge. Research and collection of information. Development of logical and critical thinking for the analysis of real-life problems.*
- *Autonomous learning: Reading of recommended bibliography. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic assessment: Written test 1 (30%) + Written test 2 (30%) + practical work (40%); each written test with minimum of 8.5 points (out of 20) but their average must be ≥ 9.5 points. Practical work with minimum of 10 points.*
- *Final assessment (exams): Written test (60%) + practical work (40%) or Written test (100%). Written test (minimum of 9.5 points) and practical work (minimum of 10 points).*

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

- *Ensino teórico-Prático(TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais. (objetivos 1-9)*
- *Ensino Prático e Laboratorial (PL): Resolução de exercícios e aquisição de parâmetros de qualidade do ar. Análise de dados e execução de trabalhos. Visitas de estudo. (objetivos 2 -10)*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais. (objetivos 1-10)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura da bibliografia recomendada. Resolução de exercícios em casa. (objetivos 1-10)*
- *Avaliação Periódica: provas escritas (objetivos 1-9); trabalho prático (objetivos 2-10).*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (objetivos 1-9); trabalho prático (objetivos 2-10).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation, analysis and discussion of the program contents. (objectives 1-9)*
- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Exercises resolution and acquisition of air quality parameters. Data analysis and reports execution. Study visits regarding effluent treatment techniques. (objectives 2-10)*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of the acquired knowledge. Research and collection of information. Development of logical and critical thinking for the analysis of real-life problems. (objectives 1-10)*
- *Autonomous learning: Reading of recommended bibliography. Resolution of exercises as homework. (objectives 1-10)*
- *Periodic assessment: Written tests (objectives 1-9); practical work (objectives 2-10).*
- *Final assessment (exams): Written test (objectives 1-9); practical work (objectives 2-10).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *BORREGO, C. (2002). Poluição Atmosférica I. Dept. de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro.*
- *CASIMIRO, P. (1988). Poluição Atmosférica II. Dept. de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro.*
- *PEREIRA, A. e MATOS, A. (2005). Técnicas de Tratamento de Efluentes Gasosos. Dept. de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro.*
- *Nevers, N. (1995). Air Pollution Control Engineering, McGraw-Hill.*
- *JACOBSON, M. (2002): Atmospheric Chemistry: History, Science and Regulation, Cambridge University Press.*
- *SEINFELD, J.H. (1986). Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution. John Wiley & Sons.*

Mapa III - Qualidade da Água

3.2.1. Unidade curricular:

Qualidade da Água

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

Judite dos Santos Vieira, 34 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ricardo José Lucas Lagoa, 15 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer e compreender os conceitos e princípios de Qualidade da Água.*
2. *Capacidade para interpretar e aplicar os conceitos na resolução de problemas, definição e implementação efetiva de estratégias de gestão para a qualidade da água.*
3. *Capacidade em realizar experiências laboratoriais na análise de águas.*
4. *Capacidade de expressão escrita e oral, nomeadamente redigir relatórios e apresentação de casos de estudo, selecionando bibliografia fiável e recorrendo a linguagem científica adequada.*
5. *Organizar, interpretar, avaliar e criticar dados, resultados, obtidos numérica ou experimentalmente, e procedimentos.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge and understanding the fundamental concepts and principles of Water Quality.*
2. *Ability to synthesize and apply the concepts and principles to solve identified problems, designing strategies and implementing them effectively.*
3. *Ability to carry out laboratory water analysis.*
4. *Ability in written and oral expression, especially in reports and presentation of case studies, selecting reliable bibliography and using appropriated scientific language.*
5. *Ability to organize, interpret, evaluate and analyse data, results, obtained either numerically or experimentally, and procedures.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Funções e utilizações da água.*
2. *Indicadores de qualidade da água.*
3. *Tipos de águas residuais e fontes de poluição.*
4. *Legislação aplicável à qualidade da água.*
5. *Monitorização/vigilância da qualidade da água.*
6. *Caracterização de águas e efluentes.*
7. *Modelação computacional.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Water uses.*
2. *Water quality indicators.*
3. *Wastewater types and pollution sources.*
4. *Water quality legislation.*
5. *Water quality monitoring.*
6. *Water and Wastewater characterization.*
7. *Computational modelling.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Funções e utilizações da água (objetivos 1-5)*
2. *Indicadores de qualidade da água (objetivos 1-5)*
3. *Tipos de águas residuais e fontes de poluição (objetivos 1-5)*
4. *Legislação aplicável à qualidade da água (objetivos 1-5)*
5. *Monitorização/vigilância da qualidade da água (objetivos 1-5)*
6. *Caracterização de água e efluentes (objetivos 1, 3-5)*
7. *Modelação computacional (objetivos 1 e 5)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Water uses (objectives 1-5)*
2. *Water quality indicators (objectives 1-5)*
3. *Wastewater types and pollution sources (objectives 1-5)*
4. *Water quality legislation (objectives 1-5)*
5. *Water quality monitoring (objectives 1-5)*
6. *Water and Wastewater characterization (objectives 1, 3-5)*
7. *Computational modelling (objectives 1 and 5)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Resolução de exercícios. Discussão de casos de estudo.*
- *Ensino prático-laboratorial (PL): Caracterização de águas através da determinação experimental de parâmetros de qualidade da água (em grupo); Modelação computacional da qualidade da água de um rio.*
- *Orientação tutorial (OT): Orientação de estudantes de forma a acompanhar o processo de aprendizagem, nomeadamente através do esclarecimento de dúvidas e apoio na pesquisa e recolha de informação, estimulando o espírito crítico e a integração dos conhecimentos.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios. Análise e preparação da*

apresentação de um caso de estudo.

- *Avaliação Periódica: prova escrita (50%, ≥ 8,0 val) + prova oral (caso de estudo, 20%) + relatório escrito (30%, ≥ 10 val);*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (50%, ≥ 8,0 val) + prova oral (caso de estudo, 20%) + teste prático (30%, ≥ 10 val).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Presentation of concept underlying the contents of the water quality subject and their application on exercises and discussion of the case studies.*
- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Experimental determination of water quality parameters (group work). River water quality computational modelling.*
- *Tutorial Orientation (OT): Monitoring the learning process by clarifying doubts based on individual practical exercises, and supporting the research of relevant information, stimulating critical consciousness and integration of knowledge.*
- *Autonomous learning: study of complementary bibliography, additional exercises solving and case study analysis and presentation preparation.*
- *Periodic assessment: Written test (50%, ≥ 8.0 pts) + oral presentation (case study, 20%) + written report (30%, ≥ 10 pts);*
- *Final assessment (exams): Written test (50%, ≥ 8.0 pts) + oral presentation (case study, 20%) + practical test (30%, □ 10 pts).*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Resolução de exercícios. Discussão de casos de estudo. (Objetivos 1-5)*
- *Ensino prático-laboratorial (PL): Caracterização de águas através da determinação experimental de parâmetros de qualidade da água (grupos 2-3 estudantes); Modelação computacional da qualidade da água de um rio. (Objetivos 1,3-5)*
- *Orientação tutorial (OT): Orientação de estudantes de forma a acompanhar o processo de aprendizagem, nomeadamente através do esclarecimento de dúvidas e apoio na pesquisa e recolha de informação, estimulando o espírito crítico e a integração dos conhecimentos. (Objetivos 1-5)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios. Análise e apresentação de um caso de estudo. (Objetivos 1-5)*
- *Avaliação Periódica: prova escrita (Objetivos 1-5) + prova oral (Objetivos 1-3 e 5) + relatório escrito (Objetivos 3-5)*
- *Avaliação final (exames): prova escrita (Objetivos 1-5) + prova oral (Objetivos 1-3 e 5) + teste prático (Objetivos 3-5).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Presentation of concept underlying the contents of the course and their application on exercises and discussion of the case studies. (objectives 1-5)*
- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): Experimental determination of water quality parameters (group work, 2 or 3 students). River water quality computational modelling. (objectives 1, 3-5)*
- *Tutorial Orientation (OT): Monitoring the learning process by clarifying doubts based on individual practical exercises, and supporting the research of relevant information, stimulating critical consciousness and integration of knowledge. (objectives 1-5)*
- *Autonomous learning: study of complementary bibliography, additional exercises solving and case study analysis and presentation preparation. (objectives 1-5)*
- *Periodic assessment: Written test (objectives 1-5) + case study oral presentation (objectives 1-3 and 5) + written report (objectives 3-5)*
- *Final assessment (exams): Written test (objectives 1-5) + case study oral presentation (objectives 1-3 and 5) + practical test (objectives 3-5).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Clescery, et al., (2012), Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd edition, American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) & Water Environment Federation (WEF).*
- *Alley, E. R., (2007), Water Quality Control – Handbook, 2nd ed., McGraw Hill, WEF Press.*
- *Sawyer, C.N., McCarty, P.L. e Parkin, G.F., (2002), Chemistry for Environmental Engineering, McGraw-Hill Science Engineering.*
- *Patrick L. Brezonic and William A. Arnold, (2011), Water Chemistry, “An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic Systems”. Oxford University Press.*
- *Portuguese Water Legislation (Decreto-Lei 103/2010; Decreto-Lei 306/2007; Decreto-Lei 236/1998; Decreto-Lei 208/2008; Decreto-Lei 135/2009).*
- *International Water Legislation (Directiva 2000/60/CE; Directiva 2000/118/CE).*

Mapa III - Tecnologia de Conversão de Biocombustíveis

3.2.1. Unidade curricular:

Tecnologia de Conversão de Biocombustíveis

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

Nelson Simões Oliveira, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer e diferenciar os vários tipos de combustíveis que não sejam de origem fóssil.*
2. *Conhecer as diversas fontes de biocombustíveis e capacidade de avaliar o impacto da utilização intensiva de culturas específicas.*
3. *Capacidade de aplicação de conhecimentos sobre combustão na utilização de biocombustíveis como fonte de energia.*
4. *Capacidade para selecionar e aplicar as tecnologias de conversão de biocombustíveis.*
5. *Capacidade para avaliar a utilização de combustíveis de origem fóssil face a combustíveis alternativos.*
6. *Capacidade de avaliação e comparação do ciclo de vida dos combustíveis.*
7. *Capacidade para avaliar o impacto social, económico, ambiental e energético, sobre a utilização de biocombustíveis face aos combustíveis tradicionais.*
8. *Capacidade para selecionar e implementar a tecnologia mais adequada no consumo de biocombustíveis.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Know and differentiate the various types of fuels other than fossil fuels.*
2. *Know the different sources of biofuels and the ability to assess the impact of intensive cultures.*
3. *Ability to apply knowledge of combustion in the use of biofuels as an energy source.*
4. *Ability to select and implement technologies for conversion of biofuels.*
5. *Ability to evaluate the use of fossil fuels in the face of alternative fuels.*
6. *Ability to evaluate and compare the life cycle of fuels.*
7. *Ability to assess the social, economic, environmental and energy on the use of biofuels compared to conventional fuels.*
8. *Ability to select and implement the most appropriate technology in the consumption of biofuels.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução aos combustíveis de origem não fóssil.*
2. *Armazenamento e conversão biológica de Energia.*
3. *Biomassa e conversão em combustíveis gasosos ou líquidos.*
4. *Tecnologias de combustão de biocombustíveis.*
5. *Balanços energéticos na utilização de biocombustíveis e comparação com combustíveis tradicionais.*
6. *Avaliação do impacto ambiental na utilização de biocombustíveis.*
7. *Aplicação de técnicas de avaliação de ciclo de vida.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Introduction to non-fossil fuels.*
2. *Storage and biological conversion of energy.*
3. *Biomass and conversion into gaseous or liquid fuels.*
4. *Combustion technologies for biofuels.*
5. *Energy balances in the use of biofuels and comparison with traditional fuels.*
6. *Environmental impact assessment on the use of biofuels.*
7. *Application of techniques for life cycle assessment.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Introdução aos combustíveis de origem não fóssil (Objetivos 1).*
2. *Armazenamento e conversão biológica de Energia (Objetivos 2, 4).*
3. *Biomassa e conversão em combustíveis gasosos ou líquidos (Objetivos 2, 4).*
4. *Tecnologias de combustão de biocombustíveis (Objetivos 3).*
5. *Balanços energéticos na utilização de biocombustíveis e comparação com combustíveis tradicionais (Objetivos 5, 7-8).*
6. *Avaliação do impacto ambiental na utilização de biocombustíveis (Objetivos 2, 7).*
7. *Aplicação de técnicas de avaliação de ciclo de vida (Objetivos 5-8).*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Introduction to non-fossil fuels (Objectives 1).*
2. *Storage and biological conversion of energy (Objectives 2, 4).*
3. *Biomass and conversion into liquid or gaseous fuels (Objectives 2, 4).*
4. *Combustion technologies for biofuels (Objectives 3).*
5. *Energy balances and the use of biofuels compared with traditional fuels (Objectives 5, 7-8).*

6. *Environmental impact assessment on the use of biofuels (Objectives 2, 7).*

7. *Application of techniques of life cycle assessment (Objectives 5-8).*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Análise e discussão dos conteúdos programáticos.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação, análise e discussão dos conteúdos programáticos. Execução de trabalhos laboratoriais e de pesquisa, acompanhamento dos alunos na análise de casos práticos, na recolha de informação e no desenvolvimento de capacidade crítica.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação de conhecimentos. Pesquisa e recolha de informação.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada. Resolução dos exercícios. Pesquisa e leitura de bibliografia.*
- *Avaliação Periódica: 1 Prova Escrita (PE), mín. 7,5 val; Trabalho Escrito (TE), entregue em 3 fases (TE1, TE2, TE3), em grupo; 2 Trabalhos Laboratoriais (TL1, TL2), em grupo; TP = 0,15*TL1 + 0,15*TL2 + 0,15*TE1 + 0,15*TE2 + 0,4*TE3, mín. 10,0 valores; Classificação final=0,5*PE+0,5*TP*
- *Avaliação final (Exames): 1 Prova escrita (PE): mín. 7,5 val. Trabalho Escrito (TE): mín. 10,0 val. Classificação final=0,5*PE+0,5*TE.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical Teaching (T): Analysis and discussion of the contents.*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation, analysis and discussion of the contents. Research and Development, analysis of different case studies, collecting information and development of the critical skills.*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of knowledge. Researching and collecting information.*
- *Autonomous learning: Reading recommended bibliography. Resolution of recommended exercises. Research and reading of literature for the preparation of the work.*
- *Periodic Assessment: Written Test (WT), min. 7.5 pts. Written group Report (WR), delivered in 3 parts (TE1, TE2, TE3). Two (2) Laboratory group Works (TL1, TL2). TP = 0.15*TL1 + 0.15*TL2 + 0.15*TE1 + 0.15*TE2 + 0.4*TE3; min 10.0 pts. Final Assessment=0.5*WT + 0.5*TP.*
- *Final Assessment (Exams): Written Test (WT): min 7.5 pts. Written Report (WR): min. 10.0 pts. Final Assessment=0.5*WT+0.5*WR.*

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

- *Ensino teórico (T): Análise e discussão dos conteúdos programáticos (Objetivos 1-8).*
- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação, análise e discussão dos conteúdos programáticos (Objetivos 1-8). Execução de trabalhos laboratoriais e de pesquisa, acompanhamento dos alunos na análise de casos práticos, na recolha de informação e no desenvolvimento de capacidade crítica (Objetivos 3-8).*
- *Orientação tutorial: Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais. (Objetivos 1-8)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada. Resolução dos exercícios. Pesquisa e leitura de bibliografia. (Objetivos 1-8)*
- *Avaliação Periódica: 1 Prova Escrita (PE), mín. 7,5 val; Trabalho Escrito (TE), entregue em 3 fases (TE1, TE2, TE3), em grupo; 2 Trabalhos Laboratoriais (TL1 e TL2), em grupo; TP = 0,15*TL1 + 0,15*TL2 + 0,15*TE1 + 0,15*TE2 + 0,4*TE3, mín. 10,0 valores; Classificação final=0,5*PE+0,5*TP. (Objetivos 1-8)*
- *Avaliação final (Exames): 1 Prova escrita (PE): mín. 7,5 val. Trabalho Escrito (TE): mín. 10,0 val. Classificação final=0,5*PE+0,5*TE. (Objetivos 1-8)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical Teaching (T): Analysis and discussion of the contents (Objectives 1-8).*
- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation, analysis and discussion of the contents (Objectives 1-8). Research and Development, analysis of different case studies, collecting information and development of the critical skills (Objectives 3-8).*
- *Tutorial Orientation (OT): Application of the acquired knowledge. Researching and collecting information (Objectives 1-8).*
- *Autonomous learning: Reading recommended bibliography. Resolution of recommended exercises. Research and reading of literature for the preparation of the work. (Objectives 1-8)*
- *Periodic Assessment: Written Test (WT), min. 7.5 pts. Written group Report (WR), delivered in 3 parts (TE1, TE2, TE3). Two (2) Laboratory group Works (TL1 and TL2). TP = 0.15*TL1 + 0.15*TL2 + 0.15*TE1 + 0.15*TE2 + 0.4*TE3; min 10.0 pts. Final Assessment=0.5*WT + 0.5*TP. (Objectives 1-8)*
- *Final Assessment (Exams): Written Test (WT): min 7.5 pts. Written Report (WR): min. 10.0 pts. Final Assessment=0.5*WT+0.5*WR. (Objectives 1-8)*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *C. M. Drapcho, N. P. Nhuan, T. H. Walker, Biofuels Engineering Process Technology, McGraw-Hill (2008).*
- *Mark A. Delucchi, Lifecycle emissions model: lifecycle emissions from transportation fuels, motor vehicles, transportation modes, electricity use, heating and cooking fuels and materials, Institute of Transportation Studies*

(2003).

- Jonathan R. Mielenz, *Biofuels: Methods and Protocols*, Humana Press (2009).
- Charles Y. Werekó-Brobby, Essel B. Hagen, *Biomass – conversion and technology*, John Wiley and Sons (1996).
- Donald L. Klass, *Biomass as a nonfossil fuel source*, American Chemical Society (1981).
- D. L. Klass, *Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals*, Academic Press (1998).
- Paulo C. Ferrão, *Ecologia Industrial: Princípios e Ferramentas*, IST Press (2009).

Mapa III - Tratamento de Águas e Efluentes

3.2.1. Unidade curricular:

Tratamento de Águas e Efluentes

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

Helena Manuela Pala Dias de Sousa, 79 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer os princípios de funcionamento de processos de tratamento de água*
2. *Capacidade para definir e implementar soluções para o tratamento de águas e efluentes*
3. *Capacidade para definir e implementar soluções que previnam situações de poluição hídrica e de risco para a saúde pública*
4. *Operar sistemas de tratamento de água e manter o seu bom funcionamento*
5. *Capacidade para emitir pareceres técnicos sobre sistemas de tratamento de água*
6. *Planear, executar, interpretar e relatar experiências de simulação de processos de tratamento de água*
7. *Capacidade de analisar, sintetizar e interpretar dados*
8. *Capacidade de estudar autonomamente*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *To know the fundamentals of physical, chemical and biological processes for treating water and wastewater.*
2. *Ability to develop technical solutions for treating water and wastewater.*
3. *Ability to develop technical solutions that avoid water pollution and improve public health.*
4. *Ability to operate and control the performance of water and wastewater systems.*
5. *Ability to provide technical advice on water treatment systems*
6. *Ability to plan, develop, interpret and report experimental work on water/wastewater treatment processes.*
7. *Ability to analyze, resume and interpret data.*
8. *Ability to study autonomously.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao tratamento de água e efluentes líquidos*
2. *Tratamentos preliminares: Gradagem e tamização, Trituração, Flutuação, Igualização*
3. *Coagulação e floculação*
4. *Sedimentação*
5. *Filtração*
6. *Desinfecção*
7. *Introdução aos processos de tratamento biológico*
8. *Lamas activadas*
9. *Lagunagem*

3.2.5. Syllabus:

1. *Introduction to the water and wastewater treatment*
2. *Preliminary treatment: Screening and microscreening, Solids reduction, Flotation, Equalization*
3. *Coagulation/flocculation*
4. *Sedimentation*
5. *Filtration*
6. *Disinfection*
7. *Fundamentals of biological treatment processes*
8. *Activated sludge process*
9. *Lagoons*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Introdução ao tratamento de água e efluentes líquidos (Objectivo 1)*
2. *Tratamentos preliminares: Gradagem e tamização, Trituração, Flutuação, Igualização (Objectivos 1-7)*
3. *Coagulação e floculação (Objectivos 1-7)*
4. *Sedimentação (Objectivos 1-7)*
5. *Filtração (Objectivos 1-5, 7)*
6. *Desinfecção (Objectivos 1-5, 7)*
7. *Introdução aos processos de tratamento biológico (Objectivo 1)*
8. *Lamas activadas (Objectivos 1-7)*
9. *Lagunagem (Objectivos 1-5, 7)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Introduction to the water and wastewater treatment (Objective 1)*
2. *Preliminary treatment: Screening and microscreening, Solids reduction, Flotation, Equalization (Objectives 1-7)*
3. *Coagulation/flocculation (Objectives 1-7)*
4. *Sedimentation (Objectives 1-7)*
5. *Filtration (Objectives 1-5, 7)*
6. *Disinfection (Objectives 1-5, 7)*
7. *Fundamentals of biological treatment processes (Objective 1)*
8. *Activated sludge process (Objectives 1-7)*
9. *Lagoons (Objectives 1-5, 7)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. Aplicação dos conhecimentos a situações reais. Resolução de exercícios. Visitas de estudo.*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Execução de trabalhos laboratoriais e acompanhamento na análise de dados, recolha de informação e desenvolvimento de capacidade crítica.*
- *Orientação tutorial (OT): Acompanhamento na aplicação dos conhecimentos adquiridos; na pesquisa e recolha de informação; e no desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia e resolução de exercícios recomendados.*
- *Avaliação periódica: 2 Provas escritas (40%, Média: mín 7,5 val) + 4 Mini-provas escritas (35%, s/min) + 4 relatórios (25%, em grupo, s/min).*
- *Avaliação final (exames): (i) Prova escrita (75%, mín 7,5 val) + relatórios (25%, aprovado na avaliação periódica) OU (ii) Prova escrita (100%, mín 9,5 val).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Analysis and discussion of programmatic issues. Process design. Development of technical solutions for water and wastewater treatment. Exercises resolution. Technical visits to allow students direct contact with the described treatment techniques.*
- *Practical and laboratory teaching: Simulation of chemical, physical and biological processes at laboratory scale. Data analysis and discussion.*
- *Tutorial (OT): To help students to understand and integrate the information given along the course; to search and collect relevant information. Stimulate student's critical consciousness.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises.*
- *Periodic assessment: 2 Written tests (40%, average min 7.5 pts) + 4 Mini-written tests (35%, no min) + 4 reports (25%, in group, no min).*
- *Final assessment (exams): (i) Written test (75%, min 7.5 pts) + reports (25%, approved in the periodic assessment) OR (ii) Written test (100%, min 9.5 pts).*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. Aplicação dos conhecimentos a situações reais. Resolução de exercícios. Visitas de estudo para contacto directo, por parte dos alunos, com as técnicas de tratamento abordados nas aulas. (Objetivos 1-5, 7)*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Execução de trabalhos laboratoriais e acompanhamento na análise de dados, recolha de informação e desenvolvimento de capacidade crítica. (Objetivos 6 e 7)*
- *Orientação tutorial (OT): Acompanhamento na aplicação dos conhecimentos adquiridos; na pesquisa e recolha de informação; e no desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico. (Objetivos 1-5, 7)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia e resolução de exercícios recomendados. (Objetivo 8)*
- *Avaliação periódica: Provas escritas (Objetivos 1-5, 7) + Mini-provas escritas (Objetivos 1-5, 7) + relatórios (Objetivos 6 e 7).*
- *Avaliação final (exames): (i) Prova escrita (Objetivos 1-5, 7) + relatórios (Objetivos 6 e 7). OU (ii) Prova escrita (Objetivos 1-5, 7).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Analysis and discussion of programmatic issues. Process design. Development of technical solutions for water and wastewater treatment. Exercises resolution. Technical visits to allow students direct contact with the described treatment techniques. (Objectives 1-5, 7)*

- *Practical and laboratory teaching: Simulation of chemical, physical and biological processes at laboratory scale. Data analysis and discussion. (Objectives 6 and 7)*
- *Tutorial (OT): To help students to understand and integrate the information given along the course; to search and collect relevant information. Stimulate student's critical consciousness. (Objectives 1-5, 7)*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises. (Objective 8)*
- *Periodic assessment: Written tests (Objectives 1-5, 7) + Mini-written tests (Objectives 1-5, 7) + reports (Objectives 6 and 7).*
- *Final assessment (exams): (i) Written test (Objectives 1-5, 7) + reports (Objectives 6 e 7). OR (ii) Written test (Objectives 1-5, 7).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Metcalf&Eddy (2003). Wastewater Engineering – Treatment, disposal, reuse, McGraw Hill.*
- *Eckenfelder (1989). Industrial Water Pollution Control. McGraw Hill.*
- *Kiely, G. (1996). Environmental Engineering. McGraw-Hill. London.*
- *Davis, M., Cornwell, D. (1998). Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill.*
- *Russel, D. L. (2006). Practical Wastewater Treatment, Wiley.*
- *Wiesmann, U. (2007). Fundamentals of Biological Wastewater Treatment, Wiley.*
- *Turovskiy, I., Mathai, P. (2006). Wastewater sludge processing, John Wiley & Sons.*

Mapa III - Qualidade e Gestão Ambiental

3.2.1. Unidade curricular:

Qualidade e Gestão Ambiental

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

Maria Lizete Lopes Heleno, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Compreensão de aspetos relacionados com a área da Gestão da Qualidade e do Ambiente.*
2. *Adquirir conhecimento dos sistemas de certificação, tendo por base as normas ISO 9001, 14001 e 19011, e também o Regulamento Comunitário – EMAS III.*
3. *Desenvolver competências nas áreas industriais ou de serviços com intervenção nos sistemas de gestão da qualidade e do ambiente.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *An understanding of issues related to the area of Quality and Environment Management.*
2. *Acquiring knowledge of certification systems, based on the ISO 9001, 14001 and 19011, and also the European Community Regulation - EMAS II.*
3. *Developing skills in industrial areas or departments involved in quality and environment management systems.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios Gerais de Gestão da Qualidade e Ambiente.*
2. *Ferramentas da Qualidade: Básicas e Avançadas.*
3. *Sistemas de Gestão da Qualidade e Ambiente.*
4. *Certificação de Sistemas: Laboratório, Produto e Organização.*
5. *Normas ISO 9001 e 14001.*
6. *EMAS (Regulamento Comunitário de Eco-Gestão e Auditoria Ambiental).*
7. *Auditorias de Qualidade e Ambiente: Auditoria e Norma ISO 19011.*
8. *Sistemas de Gestão Integrados de Qualidade, Ambiente e Segurança.*

3.2.5. Syllabus:

1. *General Principles of Quality and Environment Management.*
2. *Tools of Quality: Basic and Advanced.*
3. *Quality and Environment Management Systems.*
4. *Systems Certification: Laboratory, Product and Organization.*
5. *Standards ISO 9001 and 14001.*
6. *EMAS (European Community Regulation of Eco-Management and Audit).*
7. *Audits of Quality and Environment: Audit and ISO 19011.*
8. *Management Systems Integrated Quality, Environment*

and Security.

8. Integrated Quality, Environment and Security Management Systems

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Princípios Gerais de Gestão da Qualidade e Ambiente (C1).*
2. *Ferramentas da Qualidade: Básicas e Avançadas (C1).*
3. *Sistemas de Gestão da Qualidade e Ambiente (Objetivos 1 e 2).*
4. *Certificação de Sistemas: Laboratório, Produto e Organização (Objetivos 1 e 2).*
5. *Normas ISO 9001 e 14001 (Objetivos 1 e 2).*
6. *EMAS (Regulamento Comunitário de Eco-Gestão e Auditoria Ambiental) (Objetivos 2 e 3).*
7. *Auditorias de Qualidade e Ambiente: Auditoria e Norma ISO 19011 (Objetivos 2 e 3).*
8. *Sistemas de Gestão Integrados de Qualidade, Ambiente e Segurança (Objetivos 1, 2 e 3).*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *General Principles of Quality and Environment Management (Objectives 1).*
2. *Tools of Quality: Basic and Advanced (Objectives 1).*
3. *Quality and Environment Management Systems (Objectives 1 and 2).*
4. *Certification Systems: Laboratory, Product and Organization (Objectives 1 and 2).*
5. *Standards ISO 9001 and 14001 (Objectives 1 and 2).*
6. *EMAS (European Community Regulation of Eco-Management and Audit) (Objectives 2 and 3).*
7. *Audits of Quality and Environment: Audit and ISO 19011 (Objectives 2 and 3).*
8. *Integrated Quality, Environment and Security Management Systems (Objectives 1, 2 and 3).*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Análise e discussão dos conteúdos programáticos. Aplicação dos conhecimentos adquiridos a problemas reais . Visitas de estudo para contacto direto com os sistemas de gestão da qualidade e do ambiente. Acompanhamento de grupos de alunos na pesquisa documental, na execução de trabalhos e no do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação.*
- *Aprendizagem autónoma: O estudo autónomo inclui a análise da matéria lecionada e dos textos / fichas de trabalho indicados pelo docente. Inclui também pesquisa de informação necessária à UC.*
- *Avaliação Periódica: Prova escrita (60%, nota mínima de 9,0 valores) + trabalho escrito, em grupo (40%).*
- *Avaliação Final: Prova escrita (100% da nota final).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical teaching (TP): analysis and discussion of the program contents. Application of knowledge acquired to real problems. Study trips for direct contact with quality and environment management systems . Monitoring groups of students in document research, task completion and the development of logical reasoning and critical spirit.*
- *Tutorial (OT): Application of the acquired knowledge. Search and collection of information .*
- *Autonomous learning: Self-study includes analysis of the subjects taught and the texts / worksheets indicated by the teacher. Also includes research of necessary information.*
- *Periodic assessment: Written test (60%, minimum 9,0) plus group written work (40%).*
- *Final assessment: Written test (100%).*

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

- Ensino teórico-prático (TP): Análise e discussão dos conteúdos programáticos. Aplicação dos conhecimentos adquiridos a problemas reais (Objetivos 1 e 2). Visitas de estudo para contacto direto com os sistemas de gestão da qualidade e do ambiente (Objetivo 3). Acompanhamento de grupos de alunos na pesquisa documental, na execução de trabalhos e no do raciocínio lógico e do espírito crítico (Objetivos 1, 2 e 3).*
- Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação (Objetivos 1, 2 e 3).*
- Aprendizagem autónoma: O estudo autónomo inclui a análise da matéria lecionada e dos textos / fichas de trabalho indicados pelo docente. Inclui também pesquisa de informação necessária à UC.*
- *Avaliação Periódica: Prova escrita (Objetivos 1 e 2) + trabalho escrito, em grupo (Objetivos 1, 2 e 3).*
 - *Avaliação Final: Prova escrita (Objetivos 1, 2 e 3).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical teaching (TP): analysis and discussion of the program contents. Application of knowledge acquired to real problems (Objectives 1 and 2). Study trips for direct contact with quality and environment management*

systems (Objective 3). Monitoring groups of students in document research, task completion and the development of logical reasoning and critical spirit (Objectives 1, 2 and 3).

- Tutorial (OT): Application of the acquired knowledge. Search and collection of information (Objectives 1, 2 and 3). Autonomous learning: Self-study includes analysis of the subjects taught and the texts / worksheets indicated by the teacher. Also includes research of necessary information.

- Periodic assessment: Written test (Objectives 1 and 2) plus group written work (Objectives 1, 2 and 3).

- Final assessment: Written test (Objectives 1, 2 and 3).

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Conjunto das normas ISO sobre a Gestão da Qualidade e Ambiente, nomeadamente ISO 9001, 14001 e 19011.

- Regulamento do EMAS 1221/2009 – Regulamento Comunitário de Eco-Gestão e Auditoria

- Manual Prático para a Certificação e Gestão da Qualidade, VERLAG DASHOFER.

- Pinto, Abel, “Sistemas de Gestão Ambiental – Guia para a sua implementação”, Lisboa, 1ª Edição, Sílabo, 2005

- Manual Prático para a Gestão da Qualidade nas Organizações, Coordenação Paulo Sampaio, Verlag Dashöfer Portugal, 42ª atualização, abril/2012

- Manual Prático para a Gestão Ambiental, Coordenação Cristina Rocha, Verlag Dashöfer Portugal, 16ª atualização, novembro/2009

Manual Prático para a Gestão Ambiental, Coordenação Fernando Cunha, Verlag Dashöfer Portugal, agosto/2012

- Guia do Utilizador ISO 9001:2015, APCER, dezembro/2015

- Guia do Utilizador ISO 14001:2015, APCER, março/2016

Mapa III - Poluição do Solo

3.2.1. Unidade curricular:

Poluição do Solo

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

Sandra de Jesus Martins Mourato, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Conhecer a constituição e caracterização do solo abrangendo o estudo dos seus constituintes, das suas propriedades físicas químicas e biológicas, e ainda, noções elementares sobre os principais tipos de solos existentes em Portugal.

2. Compreender o solo como parte integrante do meio ambiente, recurso esgotável a longo prazo, meio indispensável para a vida vegetal e suporte basilar dos ecossistemas terrestres.

3. Capacidade para interpretação de Cartas de Solos.

4. Capacidade para avaliar a contaminação de solos, realizar estudos técnico-económicos de soluções de descontaminação, conceber e implementar medidas de prevenção, de monitorização e de descontaminação, aplicando os regulamentos e legislação em vigor.

5. Capacidade para aplicar métodos químicos e biológicos de remediação de solos.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. Knowing the soil structure and characterization including the study of its constituents, their physical properties chemical and biological features, and also basic notions about the main types of soils in Portugal.

2. Understand the soil as part of the environment, non-renewable resource in the long term, and indispensable to plant life and to support basic terrestrial ecosystems.

3. Ability to interpret soil maps.

4. Ability to assess soil contamination, conducting technical and economic studies of decontamination solutions, design and implement preventive measures, monitoring and decontamination, applying legislation.

5. Ability to delineate chemical and biological methods of soil remediation.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Constituintes do solo: Constituintes minerais, Matéria orgânica do solo, Organismos do solo.

2. Propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

3. Classificação de solos. Cartografia de solos.

4. Conceito de poluição do solo: fontes, dimensão e características.

5. Mecanismos de transporte e transformação de poluentes no solo.

6. Diagnóstico-avaliação das áreas contaminadas.

7. Degradação, conservação e recuperação de solos contaminados: técnicas de tratamento térmico, físico-químico e biológico. Operações in-situ e ex-situ.

3.2.5. Syllabus:

1. *Soil constituents: Minerals constituents, soil organic matter, Soil organisms.*
2. *Chemical, physical and biological soil properties.*
3. *Soil classification. Soil mapping.*
4. *Concept of soil pollution: sources, dimension and features.*
5. *Mechanisms of transport and transformation of soil pollutants.*
6. *Diagnosis and assessment of contaminated areas.*
7. *Degradation, conservation and recovery of contaminated soils: physical and biological treatment techniques. Operations in-situ and ex situ.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Constituintes do solo: Constituintes minerais, Matéria orgânica do solo, Organismos do solo. (Objectivo 1)*
2. *Propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. (Objectivo 2)*
3. *Classificação de solos. Cartografia de solos. (Objectivo 3)*
4. *Conceito de poluição do solo: fontes, dimensão e características. (Objectivos 1;4 e 5)*
5. *Mecanismos de transporte e transformação de poluentes no solo. (Objectivos 1;4 e 5)*
6. *Diagnóstico-avaliação das áreas contaminadas. (Objectivos 1;4 e 5)*
7. *Degradação, conservação e recuperação de solos contaminados: técnicas de tratamento térmico, físico-químico e biológico. Operações in-situ e ex-situ. (Objectivos 4 e 5)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Soil constituents: Minerals constituents, soil organic matter, Soil organisms. (Objective 1)*
2. *Chemical, physical and biological soil properties. (Objective 2)*
3. *Soil classification. Soil mapping. (Objective 3)*
4. *Concept of soil pollution: sources, dimension and features. (Objectives 1; 4 and 5)*
5. *Mechanisms of transport and transformation of soil pollutants. (Objectives 1; 4 and 5)*
6. *Diagnosis and assessment of contaminated areas. (Objectives 1; 4 and 5)*
7. *Degradation, conservation and recovery of contaminated soils: physical and biological treatment techniques. Operations in-situ and ex situ. (Objectives 4 and 5)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação desses conhecimentos com exemplos.*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): trabalhos de estudo das características dos solos e a aplicação de técnicas de tratamento de solos. Operações in-situ e ex-situ.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais.*

- *Avaliação Periódica: Prova escrita (70%) + 8 Trabalhos Laboratoriais (30%). Prova escrita com nota mínima de 8,0 valores e relatórios dos trabalhos laboratoriais com nota mínima de 10 valores.*

- *Avaliação final: Exame final (70%) + 1 Teste prático (30%). Prova escrita com nota mínima de 9,5 valores e teste prático com nota mínima de 10 valores. O teste prático pode ser substituído pelos relatórios dos trabalhos laboratoriais se aprovados em avaliação periódica.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the course outline and application of that knowledge with examples.*
- *Practical and laboratory teaching (PL): work of study of soil characteristics and application of techniques for soil treatment. Operations in-situ and ex situ.*
- *Tutorial (OT): Application of acquired knowledge. Research and information gathering. Development of logical reasoning and critical thinking in analyzing and solving real problems.*

- *Periodic assessment: Written test (70%) + 8 laboratorial works (30%); written test with minimum of 8.0 points (out of 20); laboratorial work report with minimum of 10 points (out of 20).*

- *Final assessment (exams): Written test (70%) + practical test (30%); written test with minimum of 9.5 points (out of 20); Practical test with minimum of 10 points (out of 20). The practical test can be replaced by the laboratorial work report if it is approved in the periodic assessment.*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação desses conhecimentos com exemplos. (Objectivos 1-5).*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): trabalhos de estudo das características dos solos e a aplicação de técnicas de*

tratamento de solos. Operações in-situ e ex-situ. (Objectivos 1, 4 e 5).

- Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação.

Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais. (Objectivos 1-5).

- Avaliação Periódica: provas escritas (objetivos 1-5); trabalhos laboratório (objetivos 1, 4 e 5).

- Avaliação final (exames): prova escrita (objetivos 1-5); teste prático (objetivos 1, 4 e 5).

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the course outline and application of that knowledge. Presentation of examples. (Objectives 1-5).

- Practical and laboratory teaching (PL): Preparation of work involving the study of soil characteristics and application of techniques for soil treatment. Operations in-situ and ex situ (Objectives 1, 4, 5).

- Tutorial (OT): Application of acquired knowledge. Research and information gathering. Development of logical reasoning and critical thinking in analyzing and solving real problems (Objectives 1-5).

- Periodic assessment: Written tests (objectives 1-5); practical work/report (objectives 1, 4 and 5).

- Final assessment (exams): Written test (objectives 1-5); practical test (objectives 1, 4 and 5).

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Brady, Nyle C., Weil, Ray R., The nature and properties of soils, Pearson Education, 14th ed, New Jersey, 2008.

- Eweis, J et al., Bioremediation principles. McGraw-Hill, 1998.

- Rowell, David L., Soil science: methods and applications, Pearson Education, Harlow, England, 1994

-Harris, M, e Herbert, S., Contaminated Land. Investigation, assessment and remediation. Institute of Civil Engineers, Thomas Telford, London, 1994.

-Foth, Henry D, Fundamental of soil science, John Wiley & Sons, 8th ed, USA, 1990

-Costa J. B., Caracterização e Constituição do Solo, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1973.

Mapa III - Poluição Sonora

3.2.1. Unidade curricular:

Poluição Sonora

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

Judite Catarina Sousa Ventura, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Conhecer os principais factores que afetam a propagação sonora. Identificar e caracterizar fontes de ruído. Saber determinar e interpretar indicadores de ruído. Conhecer as medidas, corretivas e preventivas, a adotar em situações que envolvam níveis elevados de ruído quer no exterior quer no posto de trabalho. Conhecer os efeitos psicofisiológicos do ruído no homem.

2. Aplicar os conceitos na resolução de problemas, definição e implementação efetiva de estratégias de gestão de ruído. Capacidade prática de usar as fontes bibliográficas da especialidade (livros, artigos, legislação).

3. Capacidade de usar um espírito crítico na análise dos resultados numéricos obtidos na resolução de problemas.

4. Capacidade de trabalhar em grupo.

5. Capacidade de estudar autonomamente.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. Knowledge of the major factors that affects the noise propagation. Identify and characterize noise sources. Knowledge of determination and interpretation of noise indicators. Knowledge of the environmental protection actions, corrective and preventive, to be taken in situations involving high noise levels. Knowledge of the psycho-physiological effects of noise on man.

2. Ability to apply the concepts in solving problems, defining and implementing effective noise management strategies; Ability to use bibliographic sources within the area of expertise (books, articles, law)

3. Develop critical analysis of the numerical results obtained in problem solving.

4. Ability to work in groups.

5. Ability to study autonomously

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Elementos fundamentais de física das vibrações.*
2. *Comportamento das ondas sonoras. Velocidade do som.*
3. *Análise de ondas sonoras. Escala dB.*
4. *Ruído ambiente. Nível sonoro contínuo equivalente, malhas de ponderação, indicadores estatísticos e legislação aplicável. Medições de ruído ambiente exterior.*
5. *A fala e o ouvido. Mecanismo da fala e da audição.*
6. *Efeitos do ruído nas pessoas.*
7. *Controlo de sons. Acústica de interiores.*
8. *Mapas de ruído.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Fundamental elements of waves and vibrations.*
2. *Behaviour of Sound Waves. Sound speed.*
3. *Analysis of Sound Waves. dB scale.*
4. *Environmental noise. Equivalent continuous level, ponderation, statistic indicators and applicable law. Environmental noise measurements.*
5. *The Speech and the Ear. Hearing mechanism.*
6. *Effects of Noise on People.*
7. *Sound Control. Indoor acoustic.*
8. *Noise Maps.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Elementos fundamentais de física das vibrações. (objetivos 1 - 3, 5)*
2. *Comportamento das ondas sonoras. Velocidade do som. (objetivos 1 - 3, 5)*
3. *Análise de ondas sonoras. Escala dB. (objetivos 1 - 3, 5)*
4. *Ruído ambiente. Nível sonoro contínuo equivalente, malhas de ponderação, indicadores estatísticos e legislação aplicável. Medições de ruído ambiente exterior. (objetivos 1 - 5)*
5. *A fala e o ouvido. Mecanismo da fala e da audição. (objetivos 1 - 3, 5)*
6. *Efeitos do ruído nas pessoas. (objetivos 1 - 3, 5)*
7. *Controlo de sons. Acústica de interiores. (objetivos 1 - 3, 5)*
8. *Mapas de ruído. (objetivos 1 - 5)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Fundamental elements of waves and vibrations. (objectives 1 - 3, 5)*
2. *Behaviour of Sound Waves. Sound speed. (objectives 1 - 3, 5)*
3. *Analysis of Sound Waves. dB scale. (objectives 1 - 3, 5)*
4. *Environmental noise. Equivalent continuous level, ponderation, statistic indicators and applicable law. Environmental noise measurements. (objectives 1 - 5)*
5. *The Speech and the Ear. Hearing mechanism. (objectives 1 - 3, 5)*
6. *Noise Effects on People. (objectives 1 - 3, 5)*
7. *Sound Control. Indoor acoustic. (objectives 1 - 3, 5)*
8. *Noise Maps. (objectives 1 - 5)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): exposição dos conteúdos programáticos; exemplos de aplicação práticos e resolução de exercícios.*
- *Ensino prático – laboratorial (PL): Aquisição de dados acústicos, análise de dados e execução de trabalhos.*
- *Orientação tutorial (OT): orientação do estudo e esclarecimento de dúvidas*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa.*
- *Avaliação Periódica: prova escrita 1 (10%) + prova escrita 2 (10%) + trabalho escrito com nota mínima de 10 valores (10%) + prova escrita 3 com nota mínima de 8,0 valores (70%).*
- *Avaliação por Exame Final: (Época Exame Normal) – prova escrita (100%) OU prova escrita 1 (10%) + prova escrita 2 (10%) + trabalho escrito (10%) + prova escrita 3 (70%). Neste último caso, prova escrita 3 com nota mínima de 8,0 valores e trabalho escrito aprovado em avaliação periódica. (Épocas Exame Recurso, Mensal, Melhoria e Especial) - prova escrita (100%)*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical Teaching (TP): presentation of the syllabus; presentation of real case examples and exercises resolution.*
- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): acquisition of acoustic data, data analysis and reports execution.*
- *Tutorial (OT): supervision of the study and clarification of doubts.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic assessment: written test 1 (10%) + written test 2 (10%) + practical work/report with minimum of 10 points (out of 20) (10%) + written test 3 with minimum of 8,0 points (out of 20) (70%);*
- *Final assessment (exams): (Normal examination season) – written test (100%) OR written test 1 (10%) + written test 2 (10%) + practical work/report (10%) + written test 3 (70%). In this case, written test 3 with minimum of 8,0 points (out of*

20) and practical work/report if it is approved in the periodic assessment. (Re-examination seasons) - written test (100%)

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

- *Ensino teórico-prático (TP): exposição dos conteúdos programáticos; exemplos de aplicação práticos e resolução de exercícios. (objetivos 1-5)*
- *Ensino prático – laboratorial (PL): Aquisição de dados acústicos, análise de dados e execução de trabalhos. (objetivos 1-4)*
- *Orientação tutorial (OT): orientação do estudo e esclarecimento de dúvidas (objetivos 2-5)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa. (objetivo 5)*
- *Avaliação Periódica: provas escritas (objetivos 1-3, 5); trabalho escrito (objetivos 1-4).*
- *Avaliação por Exame Final: provas escritas (objetivos 1-3, 5); trabalho escrito (objetivos 1-4).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical Teaching (TP): presentation of the syllabus; Presentation of real case examples and exercises resolution. (objectives 1-5)*
- *Practical and Laboratorial Teaching (PL): acquisition of acoustic data, data analysis and reports execution. (objectives 1-4)*
- *Tutorial (OT): supervision of the study and clarification of doubts. (objectives 2-5)*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework. (objective 5)*
- *Periodic assessment: written tests (objectives 1-3, 5); practical work/report (objectives 1-4).*
- *Final assessment (exams): written tests (objectives 1-3, 5); practical work/report (objectives 1-4).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Samagaio A. Apontamentos de Poluição Sonora. Universidade de Aveiro.*
- *Beraneck, L., (1992). Noise and vibration control engineering, Jonh Wiley & Sons, New York.*
- *Kinsler, Lawrence E. et al, (2000). Fundamentals of acoustics, 4th ed, Jonh Wiley & Sons, River Street.*
- *Decreto-lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro de 2007*
- *Decreto-lei nº 129/2002 de 11 de Maio de 2002.*
- *Decreto-lei nº 182/2006 de 6 de Setembro de 2006.*
- *DIRECTIVA 2002/49/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, de 25 de Junho de 2002, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente*
- *Lei nº 50/2006 de 29 de Agosto, Aprova a lei-quadro das contraordenações ambientais*

Mapa III - Tecnologias da Combustão e Valorização Energética

3.2.1. Unidade curricular:

Tecnologias da Combustão e Valorização Energética

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

Luis Manuel Ventura Serrano, 64 horas de contacto.

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer os principais tipos de combustíveis e suas características.*
2. *Conhecer os principais parâmetros termoquímicos que caracterizam a combustão.*
3. *Conhecer os principais tipos de chamas.*
4. *Selecionar equipamentos térmicos em função dos combustíveis disponíveis e finalidade.*
5. *Conhecer os parâmetros influentes no dimensionamento de uma rede de vapor.*
6. *Selecionar permutadores de calor.*
7. *Realizar balanços energéticos.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge about the different fuels and their characteristics.*
2. *Known on the main thermo-chemistry parameters characterizing combustion phenomena.*
3. *Knowledge about the different flame processes.*
4. *Ability to select the correct thermal equipment concerning the available fuels and the objective.*
5. *Knowledge about the most predominant parameters in a steam circuit project.*
6. *Ability to select the proper heat exchanger.*
7. *Capacity to make energetic evaluations on thermal equipment.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Tecnologia da Combustão.*
2. *Combustíveis e Características.*
3. *Termodinâmica da Combustão.*
4. *Tecnologias de Combustão.*
5. *Motores de Combustão Interna.*
6. *Caldeiras.*
7. *Redes de Vapor.*
8. *Permutadores de Calor.*
9. *Balanços Energéticos.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Introduction to Combustion Technology.*
2. *Fuels and their characteristics.*
3. *Combustion Thermo-chemistry.*
4. *Combustion Technologies.*
5. *Internal Combustion Engines.*
6. *Boilers.*
7. *Steam circuits.*
8. *Heat Exchangers.*
9. *Energetic Audits.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Introdução à Tecnologia da Combustão. (Objetivo 1)*
2. *Combustíveis e Características. (Objetivo 2)*
3. *Termodinâmica da Combustão. (Objetivos 2, 3)*
4. *Tecnologias de Combustão. (Objetivo 4)*
5. *Motores de Combustão Interna. (Objetivo 4)*
6. *Caldeiras. (Objetivo 4)*
7. *Redes de Vapor. (Objetivo 5)*
8. *Permutadores de Calor. (Objetivo 6)*
9. *Balanços Energéticos. (Objetivo 7)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Introduction to Combustion Technology. (Objective 1)*
2. *Fuels and their characteristics. (Objective 2)*
3. *Combustion Thermo-chemistry. (Objectives 2, 3)*
4. *Combustion Technologies. (Objective 4)*
5. *Internal Combustion Engines. (Objective 4)*
6. *Boilers. (Objective 4)*
7. *Steam circuits. (Objective 5)*
8. *Heat Exchangers. (Objective 6)*
9. *Energetic Audits. (Objective 7)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): Análise e discussão dos conteúdos programáticos.*
- *Ensino teórico-prático (TP): Aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas a problemas reais relacionados com equipamentos térmicos, desenvolvimento de raciocínio lógico e espírito crítico. Acompanhamento de grupos de alunos na análise de dados, na seleção de informação relevante, na execução de trabalhos e no desenvolvimento de capacidade crítica. Sempre que possível, visitas de estudo para contacto direto, por parte dos alunos, com as tecnologias de combustão abordadas nas aulas e sua integração em processos industriais.*
- *Orientação tutorial (OT): Orientação na aplicação dos conhecimentos adquiridos. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Avaliação periódica: Um trabalho de pesquisa com relatório (20%) e uma prova escrita (80%).*
- *Avaliação final: prova escrita (100%) OU prova escrita (80%) e nota do relatório da avaliação periódica (20%).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical teaching (TP): Analysis and discussion of the unit contents.*
- *Theoretical and practical teaching (TP): Application of knowledge acquired in lectures to real problems associated with thermal equipment, development of logical reasoning and critical thinking. Monitoring groups of students in data analysis, the selection of relevant information in the course of work and the development of critical capacity. Whenever possible, study trips to allow students direct contact with combustion technologies discussed in class and their integration in industrial processes.*

- *Tutorial (OT): Guidance on application of acquired knowledge. Development of logical reasoning and critical thinking.*

- *Periodic assessment: a research topic with report (20%) and a written test (80%).*

- *Final assessment: a written test (100%) OR a written test (80%) combined with the report score from periodic evaluation (20%).*

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

- *Ensino teórico (T): Análise e discussão dos conteúdos programáticos (Objetivos 1 - 7).*

- *Ensino teórico-prático (TP): Aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas a problemas reais relacionados com equipamentos térmicos, desenvolvimento de raciocínio lógico e espírito crítico (Objetivos 4 - 7).*

Acompanhamento de grupos de alunos na análise de dados, na seleção de informação relevante, na execução de trabalhos e no desenvolvimento de capacidade crítica (Objetivos 4 - 7).

Sempre que possível, visitas de estudo para contacto direto, por parte dos alunos, com as tecnologias de combustão abordadas nas aulas e sua integração em processos industriais (Objetivos 4 - 7).

- *Orientação tutorial (OT): Orientação na aplicação dos conhecimentos adquiridos. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico. (Objetivos 1 - 7)*

- *Avaliação periódica: trabalho de pesquisa com relatório (Objetivos 1 - 7); prova escrita (Objetivos 1 - 7).*

- *Avaliação final: prova escrita (Objetivos 1 - 7).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical teaching (TP): Analysis and discussion of the unit contents (Objectives 1 - 7).*

- *Theoretical and practical teaching (TP): Application of knowledge acquired in lectures to real problems associated with thermal equipment, development of logical reasoning and critical thinking (Objectives 4 - 7).*

Tracking groups of students in data analysis, the selection of relevant information in the course of work and the development of critical capacity (Objectives 4 - 7).

Whenever possible, study trips to allow students direct contact with combustion technologies discussed in class and their integration in industrial processes (Objectives 4 - 7).

- *Tutorial (OT): Guidance on application of acquired knowledge. Development of logical reasoning and critical thinking. (Objectives 1 - 7)*

- *Periodic assessment: research topic with report (Objectives 1 - 7); written test (Objectives 1 - 7).*

- *Final assessment: written test (Objectives 1 - 7); report score from periodic evaluation (Objectives 1 - 7).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Borman, "Combustion Engineering", 1998, McGraw-Hill;*

- *Çengel, Boles, "Thermodynamics – an engineering approach", McGraw-Hill*

- *Chigier, "Energy, combustion and Environment", McGraw-Hill;*

- *Glassman, "Combustion", Academic Press;*

- *Kanury, "Introduction to Combustion Phenomena: for fire, incineration, pollution, and energy applications", Combustionscience and technology book series;*

- *Kuo, "Principles of Combustion", Wiley and Sons;*

- *Lichty, "Combustion engine processes", McGraw-Hill.*

Mapa III - Energia e Ambiente em Edifícios

3.2.1. Unidade curricular:

Energia e Ambiente em Edifícios

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

João António Esteves Ramos, 79 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Conhecimento e compreensão dos princípios da psicrometria e do conforto térmico;

2. Capacidade para efetuar balanços energéticos e dimensionar sistemas de AVAC em edifícios;

3. Capacidade de aplicar as práticas constantes da regulamentação e normalização em vigor;

4. Conhecimento dos princípios e equipamentos de aquecimento e ventilação de edifícios;

5. Conhecimento dos princípios, equipamentos e fluidos utilizados no arrefecimento ambiente;

6. Conhecimento das variáveis envolvidas na Qualidade do Ar Interior e no dimensionamento de sistemas de ventilação.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *To know and understand the principles of the psychrometric and thermal comfort.*
2. *Ability to calculate thermal loads and size HVAC/R systems on buildings.*
3. *Apply the practices indicated by the regulation and standardization of the areas of heating, ventilation and air conditioning.*
4. *Understanding the operating principles of equipment used in heating and ventilation.*
5. *Understanding the operating principles of equipment and fluids used in refrigeration.*
6. *Knowledge of the variables involved in indoor air quality, and design of ventilation systems.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Psicrometria, transferência de massa e taxas de desumidificação. Conforto térmico;*
2. *Ambiente interior e Saúde. Controlo da poluição do ar interior;*
3. *Informação climática;*
4. *Vãos envidraçados e determinação do seu desempenho energético;*
5. *Determinação de cargas térmicas em edifícios residenciais e de serviços;*
6. *Refrigerantes e sistemas de refrigeração;*
7. *Ventilação e infiltrações. Difusão do ar em edifícios;*
8. *Normalização, Diretivas e Regulamentos;*
9. *Sistemas de AVAC, unidades individuais de ar condicionado e bombas de calor. Unidades de recuperação de calor;*
10. *Integração das especialidades no projeto de edifícios.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Psychometrics, mass transfer and moisture removal rates. Thermal Comfort.*
2. *Indoor Environmental Health. Control of Gaseous Indoor Air Contaminants.*
3. *Climatic Design Information.*
4. *Fenestration and solar heat gain coefficient calculations.*
5. *Residential and Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations.*
6. *Refrigerants and Refrigeration Systems.*
7. *Ventilation and Infiltration. Space Air Diffusion in buildings.*
8. *Standardization, Directives and technical codes.*
9. *HVAC Systems, unitary air conditioners and heat pumps. Heat recovery units.*
10. *Integrated Building Design.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Psicrometria, transferência de massa e taxas de desumidificação. Conforto térmico (Objetivo 1)*
2. *Ambiente interior e Saúde. Controlo da poluição do ar interior (Objetivos 1 e 6)*
3. *Informação climática (Objetivos 1, 2, 3 e 6)*
4. *Vãos envidraçados e determinação do seu desempenho energético (Objetivos 1,2 e 3)*
5. *Determinação de cargas térmicas em edifícios residenciais e de serviços (Objetivos 1,2,3 e 6)*
6. *Refrigerantes e sistemas de refrigeração (Objetivos 1,2 e 5)*
7. *Ventilação e infiltrações. Difusão do ar em edifícios (Objetivos 1,2,3,4 e 6)*
8. *Normalização e Regulamentos (Objetivo 4)*
9. *Sistemas de AVAC, unidades individuais de ar condicionado e bombas de calor. Unidades de recuperação de calor (Objetivos 3,4,5 e 6)*
10. *Integração das especialidades no projeto de edifícios (Objetivos 1,2,3,4,5 e 6).*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Psychometrics, mass transfer and moisture removal rates. Thermal Comfort (objective 1)*
2. *Indoor Environmental Health. Control of Gaseous Indoor Air Contaminants (objectives 1 and 6)*
3. *Climatic Design Information (objectives 1,2,3 and 6)*
4. *Fenestration and solar heat gain coefficient calculations (objectives 1,2 and 3)*
5. *Residential and Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations (objectives 1,2,3 and 6)*
6. *Refrigerants and Refrigeration Systems (objectives 1,2 and 5)*
7. *Ventilation and Infiltration. Space Air Diffusion in buildings (objectives 1,2,3,4 and 6)*
8. *Standardization, Directives and technical codes (objective 4)*
9. *HVAC Systems, unitary air conditioners and heat pumps. Heat recovery units (objectives 3,4,5 and 6)*
10. *Integrated Building Design (objectives 1,2,3,4,5 and 6)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais. Resolução de exercícios.*
- *Ensino prático e laboratorial (PL): Realização de trabalhos práticos em ambiente laboratorial.*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa.*

- *Avaliação Periódica: 1 prova escrita (60%) + 2 trabalhos escritos (40%); Prova escrita com nota mínima de 7,5 valores e trabalho escrito com nota mínima de 10,0 valores.*
- *Avaliação final (exames): 1 prova escrita (100%).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the syllabus. Presentation of real case examples. Exercises resolution.*
- *Practical and laboratorial teaching (PL): Carry out laboratorial experiments.*
- *Tutorial (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework.*
- *Periodic assessment: 1 Written test (60%) + 2 reports (40%) ; written test with minimum of 9,5 points (out of 20); reports with minimum of 10,0 points (out of 20).*
- *Final assessment (exams): 1 Written test (100%).*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais. Resolução de exercícios (objetivos 1-6)*
- *Ensino prático laboratorial (PL): Realização de trabalhos práticos em ambiente laboratorial. (objetivos 1-6)*
- *Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Preparação de trabalhos laboratoriais. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico (objetivos 1-6)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios em casa. (objetivos 1-6)*
- *Avaliação Periódica: prova escrita (objetivos 1-6); trabalhos escritos (objetivos 1-6).*
- *Avaliação final (Exames): prova escrita (objetivos 1-6).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Presentation of the syllabus. Presentation of real case examples. Exercises resolution (objectives 1-6)*
- *Practical and laboratorial teaching (PL): Carry out laboratorial experiments (objectives 1-6)*
- *Tutorial (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information. Stimulate student's critical consciousness (objectives 1-6)*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises as homework (objectives 1-6)*
- *Periodic assessment: Written test (objectives 1-6); reports (objectives 1-6)*
- *Final assessment (exams): Written test (objectives 1-6).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Jan F. Kreider et al. (2001) Handbook of Heating, Ventilation, and Air Conditioning, Ed. Jan F. Kreider; Boca Raton, CRC Press LLC.*
- *W. Jones (2009) Air Conditioning Engineering, Butterworth-Heinemann, Amsterdam.*
- *William Bobenhausen (2004) Simplified Design of HVAC Systems, John Wiley & Sons, cop., New York.*

Mapa III - Processamento e Valorização de Resíduos

3.2.1. Unidade curricular:

Processamento e Valorização de Resíduos

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

Helena Manuela Pala Dias de Sousa, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer os princípios da gestão estratégica de resíduos.*
2. *Identificar fontes produtoras de resíduos; classificar e caracterizar os resíduos.*
3. *Conhecer técnicas de processamento, tratamento e destino final de resíduos.*
4. *Seleccionar a(s) técnica(s) mais adequada(s) em função das características dos resíduos e dos princípios da gestão estratégica.*
5. *Seleccionar sítios apropriados para a instalação de unidades de processamento/tratamento de resíduos.*
6. *Definir planos de gestão integrada de resíduos (recolha, transporte e estações de triagem, valorização, reciclagem e*

confinamento).

7. Capacidade para participar em projectos de unidades de tratamento de resíduos e de aterros sanitários, de acompanhar a sua construção e o seu funcionamento.

8. Capacidade para analisar, sintetizar e interpretar dados.

9. Capacidade de estudar autonomamente.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. To know the principles of strategic management of solid waste

2. To identify sources of solid waste; to classify and to characterize the solid waste

3. To know the main techniques for processing, transforming and final disposal of solid waste

4. Ability to select the appropriate technique(s) according to the characteristics of solid waste and the principles of strategic management

5. Ability to select the most suitable location for a solid waste processing facility

6. Ability to elaborate solid waste integrated management plans (considering collection, transport and transfer stations, separation, processing and transformation, recycling, landfill operation)

7. Ability to collaborate in the design of solid waste processing units and landfills, to monitor its construction and its operation

8. Ability to analyze, resume and interpret data

9. Ability to study autonomously

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Gestão estratégica de resíduos.

2. Legislação e política comunitária e nacional em matéria de resíduos.

3. Caracterização de resíduos: Produção e Composição.

4. Recolha e Transporte de resíduos: Metodologias, Optimização de percursos, Estações de Transferência.

5. Técnicas de separação e processamento: Trituração, Compactação, Processos de Separação, Estações de Triagem.

6. Reciclagem: Diferentes tipos de material, Fileiras e Fluxos, Entidades Gestoras específicas.

7. Valorização orgânica: Compostagem e Digestão anaeróbia.

8. Valorização energética: Incineração e Pirólise.

9. Deposição de resíduos em aterro sanitário.

3.2.5. Syllabus:

1. Principles of strategic management of solid waste.

2. Basic notions. National and EC legislation on solid waste.

3. Solid waste characterization: Sources, composition and properties of solid waste.

4. Collection, transfer and transport of solid waste.

5. Separation and processing of solid waste: size reduction, compaction, separation technics; Material recovery facilities (MRF).

6. Recycling and functional results of the selective collection.

7. Organic valorisation: aerobic composting and anaerobic digestion.

8. Energetic upgrade of waste: incineration and pyrolysis.

9. Landfills: analysis and selection of locations, conception and dimensioning.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. Gestão estratégica de resíduos. (Objectivos 1, 6)

2. Legislação e política comunitária e nacional em matéria de resíduos. (Objectivo 1)

3. Caracterização de resíduos. (Objectivo 2)

4. Recolha e Transporte de resíduos. (Objectivos 3 - 7)

5. Separação e processamento de resíduos. (Objectivos 3 - 7)

6. Reciclagem Diferentes tipos de material, Fileiras e Fluxos, Entidades Gestoras específicas. (Objectivos 3 - 7)

7. Valorização orgânica. (Objectivos 3 - 7)

8. Valorização energética. (Objectivos 3 - 7)

9. Deposição de resíduos em aterro sanitário. (Objectivos 3 - 7)

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. Principles of strategic management of solid waste. (Objectives 1, 6)

2. Basic notions. National and EC legislation on solid waste. (Objectives 1)

3. Solid waste characterization. (Objectives 2)

4. Collection, transfer and transport of solid waste. (Objectives 3 - 7)

5. Separation and processing of solid waste. (Objectives 3 - 7)

6. Recycling and functional results of the selective collection. (Objectives 3 - 7)

7. Organic valorisation. (Objectives 3 - 7)

8. Energetic upgrade of waste. (Objectives 3 - 7)

9. Landfills: analysis and selection of locations, conception and dimensioning. (Objectives 3 - 7)

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. Aplicação dos conhecimentos a problemas reais. Resolução de exercícios. Visitas de estudo.*
- *Orientação tutorial (OT): Acompanhamento dos alunos na aplicação dos conhecimentos adquiridos; na pesquisa e recolha de informação; e no desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico.*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada. Resolução dos exercícios propostos.*
- *Avaliação periódica: Prova escrita 1 (40%) + Prova escrita 2 (40%) + Prova oral (20%). Média das provas escritas (mín 8,0 val). Prova oral (apresentação sobre um tema de pesquisa e defesa na aula, mín 9,5 val).*
- *Avaliação final (exame normal): (i) Prova escrita (80%) + Prova oral (20%). Prova escrita (mín 8,0 val). Prova oral (aprovada na avaliação periódica, mín 9,5 val). OU (ii) Prova escrita (100%, mín 9,5 val).*
- *Avaliação final (exame de recurso/melhoria de nota): Prova escrita (100%, mín 9,5 val).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Analysis and discussion of program contents. Process design. Development of technical solutions for solid waste management. Exercises resolution. Technical visits.*
- *Tutorial (OT): Helping students understand and integrate the information given along the course, research and collect relevant information. Stimulating students' critical consciousness.*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises.*
- *Periodic assessment: Written test 1 (40%) + Written test 2 (40%) + Oral test (20%). Average from written tests (min 8.0 pts). Oral test (preparation of presentation about a research topic and discussion, min 9.5 pts).*
- *Final assessment (normal exam): (i) Written test (80%) + Oral test (20%). Written test (min 8.0 pts). Oral test (approved in the periodic assessment, min 9.5 pts). OR (ii) Written test (100%, min 9.5 pts).*
- *Final assessment (special exam): Written test (100%, min 9.5 pts).*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. Aplicação dos conhecimentos a problemas reais. Resolução de exercícios. (Objectivos 1-8) Visitas de estudo para contacto directo, por parte dos alunos, com as técnicas de processamento e de tratamento de resíduos abordados nas aulas. (Objectivos 3, 4)*
- *Orientação tutorial (OT): Acompanhamento dos alunos na aplicação dos conhecimentos adquiridos; na pesquisa e recolha de informação; e no desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico. (Objectivos 1-8)*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de excertos de bibliografia recomendada. Resolução dos exercícios propostos. (Objectivo 9)*
- *Avaliação periódica: Provas escritas (Objectivos 1 - 8) + Prova oral (Objectivos 1-4, 8).*
- *Avaliação final (exame normal): (i) Prova escrita (Objectivos 1 - 8) + Prova oral (Objectivos 1-4, 8). OU (ii) Prova escrita (Objectivos 1 - 8).*
- *Avaliação final (exame de recurso/melhoria de nota): Prova escrita (Objectivos 1 - 8).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and practical Teaching (TP): Analysis and discussion of program contents. Process design. Development of technical solutions for solid waste management. Exercises resolution. (Objectives 1 - 8) Technical visits (Objectives 3, 4).*
- *Tutorial (OT): Helping students understand and integrate the information given along the course, research and collect relevant information. Stimulating students' critical consciousness. (Objectives 1 - 8)*
- *Autonomous learning: Complementary reading. Resolution of exercises. (Objective 9)*
- *Periodic assessment: Written tests (Objectives 1 - 8) + Oral test (Objectives 1-4, 8).*
- *Final assessment (normal exam): (i) Written test (Objectives 1 - 8) + Oral test (Objectives 1-4, 8). OR (ii) Written test (Objectives 1 - 8).*
- *Final assessment (special exam): Written test (Objectives 1 - 8).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Tchobanoglous G. (1993), Integrated Solid Waste Management – Engineering Principles and Management Issues, Mc Graw Hill.*
- *Martinho M. G. M. e Gonçalves M. G. P. (2000), Gestão de Resíduos, Universidade Aberta.*
- *Fernando Cunha (coord.), 2005. Manual Prático para a Gestão de Resíduos, Edições Verlag.*
- *Metcalfe & Eddy (2003). Wastewater Engineering – Treatment, disposal, reuse, McGraw Hill.*

Mapa III - Legislação e Impacte Ambiental**3.2.1. Unidade curricular:**

Legislação e Impacte Ambiental

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

Sandra de Jesus Martins Mourato, 64 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:*<sem resposta>***3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Capacidade para avaliar o impacte ambiental de projetos e obras nos descritores ambientais.*
2. *Capacidade para caracterizar a situação de referência, medidas de mitigação e redes de monitorização.*
3. *Capacidade para realizar uma avaliação ambiental no licenciamento de atividades económicas, planos, políticas e programas.*
4. *Capacidade para elaborar documentos no âmbito do regime de Avaliação de Impacte Ambiental.*
5. *Capacidade de identificação de técnicas analíticas de monitorização ambiental.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Ability to assess the environmental impact of projects and constructions in the environmental descriptors.*
2. *Ability to characterize the reference environment, mitigation measures and monitoring networks.*
3. *Ability to conduct an environmental assessment in the licensing of economic activities, plans, policies and programs.*
4. *Ability to prepare documents within the system of Environmental Impact Assessment.*
5. *Ability to identify analytical techniques of environmental monitoring.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Quadro legal nacional e europeu.*
2. *O sistema de Avaliação de Impacte Ambiental.*
3. *O processo de Avaliação de Impacte Ambiental.*
4. *Participação em consulta pública.*
5. *Avaliação do impacte ambiental de Projectos e Obras.*
6. *Avaliação dos descritores ambientais no âmbito da AIA.*
7. *Avaliação ambiental no licenciamento de atividades económicas.*
8. *Avaliação ambiental estratégica: planos, políticas e programas.*

3.2.5. Syllabus:

1. *National and European legal framework.*
2. *The Environmental Impact Assessment system.*
3. *The Environmental Impact Assessment process.*
4. *Participation in public consultation.*
5. *Environmental Impact Assessment of Projects and constructions.*
6. *Assessment of environmental descriptors in the Environmental Impact Assessment.*
7. *Environmental assessment in the licensing of economic activities.*
8. *Strategic Environmental Assessment: programs, policies and plans.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Quadro legal nacional e europeu. (Objetivos 1 a 5)*
2. *O sistema de AIA. (Objetivo 4)*
3. *O processo de AIA. (Objetivo 4)*
4. *Participação em consulta pública. (Objetivo 4)*
5. *Avaliação do impacte ambiental de Projetos e Obras. (Objetivos 1, 2 e 5)*
6. *Avaliação dos descritores ambientais no âmbito do EIA. (Objetivo 2)*
7. *Avaliação ambiental no licenciamento de atividades económicas. (Objetivo 3)*
8. *Avaliação ambiental estratégica: planos, políticas e programas. (Objetivo 1)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *National and European legal framework. (Objectives 1 a 5)*
2. *The Environmental Impact Assessment system. (Objective 4)*
3. *The Environmental Impact Assessment process. (Objective 4)*
4. *Participation in public consultation. (Objective 4)*
5. *Environmental Impact Assessment of Projects and constructions. (Objectives 1, 2 and 5)*
6. *Assessment of environmental descriptors in the Environmental Impact Assessment. (Objective 2)*
7. *Environmental assessment in the licensing of economic activities. (Objective 3)*
8. *Strategic Environmental Assessment: programs, policies and plans. (Objective 1)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação dos conhecimentos. Apresentação de exemplos. Acompanhamento de grupos de alunos na execução de trabalhos e no desenvolvimento de capacidade crítica.

- Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais.

- Avaliação Periódica:

Prova escrita (50%) + 2 Trabalhos escritos (50%). Prova escrita com nota mínima de 8,0 valores e trabalhos escritos com nota mínima de 10 valores.

- Avaliação época Normal/Recurso/Especial/Mensal

Exame (50% da nota final) + 2 Trabalhos escritos (50% da nota final). Prova escrita com nota mínima de 9,5 valores e trabalhos escritos com nota mínima de 10 valores.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the course outline and application of knowledge. Presentation of examples. Support the groups of students in work projects and the development of critical capacity.

- Tutorial (OT): Application of acquired knowledge. Research and information gathering. Development of logical reasoning and critical thinking in analyzing and solving real problems.

- Periodic assessment: Written test (50%) + 2 practical work (50%). Written test with minimum of 8.0 points (out of 20); Practical work with minimum of 10 points (out of 20).

- Final assessment (exams): Written test (50%) + 2 practical work (50%). Written test with minimum of 9.5 points (out of 20); Practical work with minimum of 10 points (out of 20).

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

- Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação dos conhecimentos (Objetivos 1-5). Apresentação de exemplos (Objetivos 3-5). Acompanhamento de grupos de alunos na execução de trabalhos e no desenvolvimento de capacidade crítica (Objetivos 3-5).

- Orientação tutorial (OT): Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação.

Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais (Objetivos 1-5).

- Avaliação Periódica: provas escritas (objetivos 1-5); trabalhos escritos (objetivos 3-5).

- Avaliação Final (exames): prova escrita (objetivos 1-5); trabalhos escritos (objetivos 3-5).

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- Theoretical and practical teaching (TP): Presentation of the course outline and application of knowledge (Objectives 1-5). Presentation of examples (Objectives 3-5). Support the groups of students in work projects and the development of critical capacity (Objectives 3-5).

- Tutorial (OT): Application of acquired knowledge. Research and information gathering. Development of logical reasoning and critical thinking in analyzing and solving real problems (Objectives 1-5).

- Periodic assessment: Written tests (objectives 1-5); practical work (objectives 2-5).

- Final assessment (exams): Written test (objectives 1-5); practical work (objectives 2-5).

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Portaria 330/2001, de 2 de Abril

- Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro

- Partidário, M.R. e Pinho, P., 2000, Guia de apoio ao novo regime de Avaliação do Impacte Ambiental, IPAMB - MAOT, Lisboa

- Partidário M.R. e Jesus, J. 2003. Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental. Univ Aberta, nº 273. Lisboa

- Glasson, J, Chadwick, A and R Therivel. 2004. Introduction to EIA. 3rd Edition. Spon: London

- Canter L. W. 1996. Environmental Impact Assessment, 2nd. Ed., McGraw-Hill, New York.

- Morris, P. and Therivel, R. (Eds), 2001, Methods of Environmental Impact Assessment, Spon Press, London

- Petts, Judith (Ed. (1999), Handbook on Environmental Impact Assessment, Blackwell, London

- Wood, C., 2003, Environmental Impact Assessment – a comparative overview, Prentice Hall, Pearson Education, Harlow, UK

Mapa III - Gestão de Energia

3.2.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia

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

João Miguel Charrua de Sousa, 16 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Licínio Martins Moreira, 48 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Conhecimento e sensibilidade aos benefícios económicos, ambientais e outros que advêm da utilização mais eficiente da energia.

2. Conhecer um conjunto de metodologias, técnicas e equipamentos de apoio à utilização racional da energia de acordo com as melhores práticas, e de acordo com a legislação vigente.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. Acquiring awareness of the importance of economic, environmental and other advantages from a more rational use of energy.

2. Learning about a set of methodologies, techniques and equipment use skills to support actions to promote a more rational use of energy, according to best practices and national legislation.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Panorama energético nacional e mundial

1.1 O Mundo e a energia

1.2 Situação energética atual e futura

1.3 Situação energética portuguesa

1.4 Energia e ambiente

1.5 Políticas energéticas

2 Gestão da procura de energia (Demand Side Management - DSM)

2.1 Objetivos

2.2 Alteração do diagrama de cargas

2.3 Recursos e Medidas do lado da oferta

2.4 Recursos e Medidas do lado da procura

2.5 Planeamento e execução de medidas de DSM

2.6 Sistemas tarifários de venda de energia

3 Auditoria energética

3.1 Objetivos de uma auditoria

3.2 Tipos de auditoria energética

3.3 Planeamento e execução da auditoria

3.5 Equipamentos utilizados

4 Utilização racional de energia (URE) e oportunidades de racionalização de consumos e encargos (ORC) em diferentes setores e sistemas

4.1 Análise económica de ORC

4.2 URE/ORC em sistemas de Climatização

4.3 URE/ORC em iluminação

4.4 URE/ORC em força motriz

4.5 URE/ORC em sistemas de ar comprimido

5. Regulamentação nacional aplicável

3.2.5. Syllabus:

1 National and world energy scenario

1.1 The world and the energy

1.2 Current and future energetic status

1.3 Portuguese energetic status

1.4 Energy and environment

1.5 Energy policies

2 Demand Side Management (DSM)

2.1 Goals of DSM

2.2 Load diagram changes

2.3 Resources and actions on offer side

2.4 Resources and actions on demand side

2.5 Planning and implementation of DSM actions

2.6 Energy tariffs

3 Energy audit**3.1 Objectives of the audit****3.2 Types of energy audit****3.3 Planning and implementation of an audit****3.5 Equipment used in an audit****4 Efficient use of energy (EUE) and energy conservation opportunities (ECO)****4.1 Economical analysis****4.2 EUE/ECOs in HVAC****4.3 EUE/ECOs in lighting****4.4 EUE/ECOs in electromechanical drives****4.5 EUE/ECOs in compressed air systems****5 National regulation on energy****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

1. *Panorama energético nacional e mundial (Objetivo 1);*

2. *Gestão da procura de energia - DSM (Objetivos 1 e 2);*

3. *Auditoria Energética (Objetivo 2);*

4. *Utilização racional de energia (URE) e oportunidades de racionalização de consumos e encargos (ORC) em diferentes setores e sistemas (Objetivos 1 e 2);*

5. *Regulamentação nacional aplicável (Objetivo 2).*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *National and world energy scenario (Objective 1);*

2. *Demand Side Management - DSM (Objectives 1 and 2);*

3. *Energy audit (Objective 2);*

4. *Efficient use of energy (EUE) and energy conservation opportunities (ECO) (Objectives 1 and 2);*

5. *National regulation on energy (Objective 2).*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico (T): apresentação e discussão dos temas enunciados no programa da UC;*

- *Ensino teórico-prático (TP): resolução de exercícios de forma a consolidar os temas abordados no ensino teórico;*

- *Ensino prático-laboratorial (PL): realização de trabalhos práticos de implementação em ambiente real e/ou laboratorial.*

- *Orientação tutorial (OT): Análise, e eventual correção, do processo de aprendizagens. Esclarecimento de dúvidas.*

- *Aprendizagem autónoma: os alunos devem complementar o estudo dos temas abordados nas aulas e completar os trabalhos executados nas aulas laboratoriais. Devem ainda preparar uma apresentação e defesa oral dos trabalhos realizados.*

- *Avaliação Periódica: Trabalho escrito: entrega de resumo (1,5%), relatório final (18%). Apresentação oral pública (10,5%).*

Realização de prova escrita (70%).

- *Avaliação Final: Trabalho escrito (relatório final (19,5%) e apresentação/discussão do trabalho (10,5%)).*

Realização de prova escrita (70%).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical teaching (T) used to present and discuss the syllabuses of the CU.*

Theoretical and practical teaching (TP) used to consolidate the syllabuses through the approach to practical cases.

- *Practical and laboratorial teaching (PL) used to develop a work based a real case study on laboratorial or real situations.*

- *Tutorial (OT): Analysis, orientation and correction of the learning process.*

- *Autonomous learning: students will complement the contents of lectures and finish the work done during laboratory sessions. They will also prepare a public presentation of their work.*

- *Periodic Assessment: Written work: abstract (1.5%), final report (18%). Public oral presentation (10.5%);
Written test (70%).*

- *Final Assessment: Written work (final report (19.5%) and public oral presentation (10.5%));*

Written test (70%).

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

- *Ensino teórico (T): apresentação e discussão dos temas enunciados no programa da UC (Objetivos 1 e 2).*

- *Ensino teórico-prático (TP): resolução de exercícios de forma a consolidar os temas abordados no ensino teórico (Objetivos 1 e 2).*

- *Ensino prático-laboratorial (PL): realização de trabalhos práticos de implementação em ambiente real e/ou laboratorial (Objetivos 1 e 2).*

- *Orientação tutorial (OT): Análise, e eventual correção, do processo de aprendizagens. Esclarecimento de dúvidas. (Objetivos 1 e 2).*
- *Aprendizagem autónoma: os alunos devem complementar o estudo dos temas abordados nas aulas e completar os trabalhos executados nas aulas laboratoriais. Devem ainda preparar uma apresentação e defesa oral dos trabalhos realizados (Objetivos 1 e 2).*
- *Avaliação Periódica: Trabalho escrito (Objetivos 1 e 2); apresentação oral pública (Objetivos 1 e 2). Realização de prova escrita (Objetivos 1 e 2).*
- *Avaliação Final: Trabalho escrito (Objetivos 1 e 2) e apresentação/discussão do trabalho (Objetivos 1 e 2). Realização de prova escrita (Objetivos 1 e 2).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical teaching (T) used to present and discuss the syllabuses of the CU (Objectives 1 and 2).*
- *Theoretical and practical teaching (TP) used to consolidate the syllabuses through the approach to practical cases (Objectives 1 and 2).*
- *Practical and laboratorial teaching (PL) used to develop a work based a real case study on laboratorial or real situations (Objectives 1 and 2).*
- *Tutorial (OT): Analysis, orientation and correction of the learning process (Objectives 1 and 2).*
- *Autonomous learning: students will complement the contents of lectures and finish the work done during laboratory sessions. They will also prepare a public presentation of their work (Objectives 1 and 2).*
- *Periodic Assessment: Written work (Objectives 1 and 2), public oral presentation (Objectives 1 and 2). Written test (Objectives 1 and 2).*
- *Final Assessment: Written work (Objectives 1 and 2) and public oral presentation (Objectives 1 and 2); Written test (Objectives 1 and 2).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética”, André Fernando Ribeiro de Sá, Publindústria, 2010.*
- *“Energy Management Handbook”, S. Doty and W. Turner, CRC Press, 7th edition, 2010.*
- *“Handbook of Energy Audits”, A. Thumann and W. Younger, CRC Press, 7th edition, 2008.*

Mapa III - Inovação e Empreendedorismo

3.2.1. Unidade curricular:

Inovação e Empreendedorismo

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

Susana Cristina Serrano Fernandes Rodrigues, 34 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Conhecer os conceitos essenciais em empreendedorismo e compreender como iniciar e gerir a sua própria empresa; Reconhecer e Explicar as diferentes componentes de um projeto empreendedor.*
2. *Saber relacionar conceitos; desenvolver e redigir um projeto empreendedor; Aplicar os instrumentos numa análise interna e externa da nova empresa.*
3. *Avaliar criticamente exemplos/casos de empreendedorismo;*
4. *Capacidade de apresentar uma análise interna e externa da empresa; Capacidade de redigir e apresentar em público uma ideia de negócio e um plano de negócios; desenvolver a capacidade de comunicação em pequenos grupos de trabalho.*
5. *Capacidade de estudar autonomamente; Capacidade de desenvolver e redigir um projeto empreendedor.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Understand the basic concepts of entrepreneurship. Understand how to start up and manage its own company; recognize the different parts of a business plan; explain the different components of an entrepreneurial project.*
2. *Ability to relate concepts; Ability to develop and write a business plan; Ability use the instruments to perform internal and external analyses of the new venture.*
3. *Ability to evaluate practical examples/cases of entrepreneurship; Ability to critically analyze a business plan.*
4. *Ability to understand internal and external analyses of the new venture; Ability to write and present an*

*entrepreneurial idea and a business plan; Ability to develop communication skills in small groups.
5. Ability to study independently; Ability to develop and write a business plan.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução: empreendedorismo e empreendedores*
2. *Oportunidades, ideias e inovação*
3. *Conceitos de estratégia empresarial*
4. *Construir e gerir a equipa*
5. *O marketing*
6. *A forma jurídica da nova empresa*
7. *O financiamento da nova empresa*
8. *As aspetos financeiros da nova empresa*
9. *O investimento*
10. *O plano de negócios*

3.2.5. Syllabus:

1. *Introduction: entrepreneurship and entrepreneurs*
2. *Opportunities, ideas and innovation*
3. *Concepts of business strategy*
4. *How to build and manage a team*
5. *The marketing*
6. *The new company*
7. *The funding of new company*
8. *The financial aspects of the new company*
9. *The investment*
10. *The Business plan*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Introdução: empreendedorismo e empreendedores (Objetivos 1 - 3)*
2. *Oportunidades, ideias e inovação (Objetivos 1 - 3)*
3. *Conceitos de estratégia empresarial (Objetivos 1 - 5)*
4. *Construir e gerir a equipa (Objetivos 1 - 5)*
5. *O marketing (Objetivos 1 - 5)*
6. *A forma jurídica da nova empresa (Objetivos 1 - 5)*
7. *O financiamento da nova empresa (Objetivos 1 - 3)*
8. *As aspetos financeiros da nova empresa (Objetivos 1 - 5)*
9. *O investimento (Objetivos 1 - 5)*
10. *O plano de negócios (Objetivos 1 - 5)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. *Introduction: entrepreneurship and entrepreneurs (Objectives 1 – 3)*
2. *Opportunities, ideas and innovation (Objectives 1 – 3)*
3. *Concepts of business strategy (Objectives 1 – 5)*
4. *How to build and manage a team (Objectives 1 – 5)*
5. *The marketing (Objectives 1 – 5)*
6. *The new company (Objectives 1 – 5)*
7. *The funding of new company (Objectives 1 – 3)*
8. *The financial aspects of the new company (Objectives 1 – 5)*
9. *The investment (Objectives 1 – 5)*
10. *The Business plan (Objectives 1 – 5)*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos. Exemplificação e aplicação a problemas reais. Análise crítica de informação.*
 - *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia recomendada. Pesquisa e recolha de informação. Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na resolução de estudos de caso. Redação do trabalho de grupo.*

- *Avaliação Periódica:*

- *1 Trabalho escrito - projeto empreendedor (50%) + 1 apresentação oral (50%)*
- *Projeto empreendedor será desenvolvido em grupo*
- *Nota mínima - 10 valores em cada uma das avaliações.*

- *Avaliação Final: entrega de trabalho (100%)*

Os trabalhos devem ser entregues em dois formatos: digital, colocado na plataforma, e impresso.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical and Practical teaching (TP): presentation of the syllabus. Examples and presentation of real cases. Critical analysis of information.*
- *Autonomous learning: Reading of the recommended bibliography. Research and gathering of information. Application of the knowledge acquired. Critical analysis on the case studies resolution. Written work completion.*
- *Periodic Assessment:*
 - *1 Written work – entrepreneurship project (50%) + 1 oral presentation (50%)*
 - *The entrepreneurship project is a group project*
 - *Minimum grade - 10 out of 20, in each assignment.*
- *Final Assessment: Written work (100%). Work will be turned in both digitally and on paper.*

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

- *Ensino teórico-prático (TP): Apresentação dos conteúdos programáticos (Objetivos 1 – 3). Exemplificação e aplicação a problemas reais (Objetivos 1 – 5). Análise crítica de informação (Objetivos 1 – 5).*
- *Aprendizagem autónoma: Leitura de bibliografia recomendada (Objetivos 1 – 5). Pesquisa e recolha de informação (Objetivos 1 – 5). Aplicação dos conhecimentos adquiridos (Objetivos 1 – 5). Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na resolução de estudos de caso (Objetivos 1 – 5). Redação do trabalho de grupo (Objetivos 1 – 5).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and Practical teaching (TP): presentation of the syllabus (Objectives 1 – 3). Examples and presentation of real cases (Objectives 1 – 5). Critical analysis of information (Objectives 1 – 5).*
- *Autonomous learning: Reading of the recommended bibliography (Objectives 1 – 5). Research and gathering of information (Objectives 1 – 5). Application of the knowledge acquired (Objectives 1 – 5). Critical analysis on the case studies resolution (Objectives 1 – 5). Written work completion (Objectives 1 – 5).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Ferreira, M., Santos, J., Serra, F; (2007); “Ser empreendedor: Pensar, criar e moldar a nova empresa”; 2ª Edição; Editora Sílabo*
- *Sarkar, S., (2007); "Empreendedorismo e Inovação", Escolar Editora*
- *SPI Ventures, IAPMEI e FLAD (2010): GEM PORTUGAL 2010, disponível em <http://www.gemconsortium.org/docs/download/2271>*

Webliografia:

- *www.iapmei.pt (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação)*
- *www.gemconsortium.org (Global Entrepreneurship Monitor)*

Mapa III - Projecto**3.2.1. Unidade curricular:**

Projecto

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

Kirill Ispolnov, 15 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Judite Catarina Sousa Ventura, 45 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Recolher, selecionar e interpretar a informação relevante de modo a justificar resultados e fundamentar conclusões;*
2. *Sintetizar, otimizar e propor soluções implementáveis para problemas de Engenharia da Energia e do Ambiente (EENA);*
3. *Integrar os conhecimentos adquiridos de modo a abordar de forma interdisciplinar problemas de EENA, enquadrando-os nos respetivos contexto técnico-científico, socioeconómico e ambiental.*
4. *Identificar as necessidades inerentes à concretização de uma determinada tarefa, planear atividades no espaço e no tempo e verificar a execução dos trabalhos.*
5. *Aprender de modo autónomo, reconhecendo a necessidade de aprendizagem ao longo da vida e conceber um plano de formação contínuo;*
6. *Pesquisar, selecionar e interpretar literatura e fontes de informação relevantes para a sua área de trabalho e, simultaneamente, sintetizar e transmitir essa informação.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *To collect, select and interpret relevant information to justify the results and conclusions support;*
2. *To synthesize, optimize and propose implementable solutions to problems of Energy and Environmental Engineering;*
3. *To integrate the acquired knowledge in order to address in an inter-disciplinary environmental engineering problems, framing them in their technical-scientific context, socio-economic and environmental issues;*
4. *To identify what is required for achieving a particular task, plan activities in space and time and verify the implementation of work.*
5. *To learn autonomously, recognizing the need for lifelong learning and devise a plan for ongoing training;*
6. *To find, select and interpret literature and information sources relevant for work and simultaneously synthesize and communicate this information.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Os alunos desenvolvem um trabalho de pesquisa e estudo prático numa das áreas científicas da especialidade, sempre que possível em colaboração com organizações da região.

Promove-se o desenvolvimento do perfil profissional do Engenheiro de Energia e do Ambiente pela integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso numa situação real.

3.2.5. Syllabus:

Students develop research and a practical study in scientific areas of their specialty, whenever possible in collaboration with regional organizations.

This promotes the development of the professional profile of the Energy and Environmental Engineer through integration and application in a real situation of knowledge acquired throughout the course.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os alunos desenvolvem um trabalho de pesquisa e estudo prático (Objetivos 1-6) numa das áreas científicas da especialidade, sempre que possível em colaboração com organizações da região.

Promove-se o desenvolvimento do perfil profissional do Engenheiro de Energia e do Ambiente pela integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso numa situação real (Objetivos 1-6).

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students develop research and a practical study (Objectives 1-6) in scientific areas of specialty, whenever possible in collaboration with regional organizations.

This promotes the development of the professional profile of the Energy and Environmental Engineer through integration and application of knowledge acquired during the study program in a real situation (Objectives 1-6).

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Ensino teórico-prático (TP): Apresentação de casos de estudo e sua abordagem.

- Orientação tutorial (OT): Acompanhamento de grupos de alunos na recolha de informação relevante, na análise de dados, na execução dos trabalhos e no desenvolvimento de capacidade crítica.

- A avaliação da UC de Projeto está definida em regulamento próprio (Instituto Politécnico de Leiria, Despacho n.º 10358/2016, Art. 19º) e consiste num relatório e numa apresentação oral pública.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Theoretical and Practical Teaching (TP): Presentation of case studies and their approach.

- Tutorial (OT): Support students in collecting relevant information, data analysis, execution of the works and in the development of critical thinking.

- Assessment of the Project curricular unit is defined by a specific regulation (Instituto Politécnico de Leiria, Despacho n.º 10358/2016, Art. 19º) and comprises a report and a public oral presentation.

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

- Ensino teórico-prático (TP): Apresentação de casos de estudo e sua abordagem (Objetivos 1-6).

- Orientação tutorial (OT): Acompanhamento de grupos de alunos na recolha de informação relevante, na análise de dados, na execução dos trabalhos e no desenvolvimento de capacidade crítica (Objetivos 1-6).

- A avaliação da UC de Projeto está definida em regulamento próprio (Instituto Politécnico de Leiria, Despacho n.º 10358/2016, Art. 19º) e consiste num relatório e numa apresentação oral pública (Objetivos 1-6).

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Theoretical and Practical Teaching (TP): Presentation of case studies and their approach (Objectives 1-6).*

- *Tutorial (OT): Support students in collecting relevant information, data analysis, execution of the works and in the development of critical thinking (Objectives 1-6).*

- *Assessment of the Project curricular unit is defined by a specific regulation (Instituto Politécnico de Leiria, Despacho n.º 10358/2016, Art. 19º) and comprises a report and a public oral presentation (Objectives 1-6).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Específica para cada tema. / Bibliography is specific for the topic of research.

Mapa III - Seminário

3.2.1. Unidade curricular:

Seminário

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

Silvia Monteiro, 15 horas de contacto

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Judite Ventura, 15 horas de contacto

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Aprendizagem específica de acordo com os seminários frequentados.*
2. *Familiarização com a auto-aprendizagem ao longo da vida, a partir de ações de formação discretas.*
3. *Aquisição de competências complementares e transversais às áreas científicas da formação.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Specific learning according to the seminars attended.*
2. *Introduction to self-learning throughout life, from discrete training actions.*
3. *Acquisition of complementary skills, transverse to all scientific areas of training.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Higiene e Segurança no Trabalho*
 - 1.1 *Medidas de higiene e segurança na prevenção dos acidentes de trabalho e de doenças profissionais.*
 - 1.2 *Fatores de risco associados ao local e ao posto de trabalho.*
2. *Seminários diversos*
3. *Comunicação oral e escrita*
 - 3.1 *Como organizar comunicações escritas e orais. Casos práticos de aplicação.*
 - 3.2 *Pesquisa e fontes bibliográficas*

3.2.5. Syllabus:

1. *Health and Safety at Work*
 - 1.1 *Hygiene and safety in the prevention of occupational accidents and disease.*
 - 1.2 *Risk factors associated with the workplace.*
2. *Seminars*
3. *Written and oral communication*
 - 3.1 *How to organize written and oral communications. Practical applications*
 - 3.2 *Research and bibliography.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

1. *Higiene e Segurança no Trabalho (objetivos 1-3)*
2. *Seminários diversos (objetivos 1-3)*
3. *Comunicação oral e escrita (objetivos 1-3)*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

1. Health and Safety at Work (objectives 1-3)
2. Seminars (objectives 1-3)
3. Written and oral communication (objectives 1-3)

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Seminário (SM): Método Expositivo-Interrogativo: apresentação dos conceitos e conteúdos programáticos da UC. Método Demonstrativo: Resolução de Exercícios. Análise crítica dos resultados dos problemas.*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas.*
- *Aprendizagem autónoma: Trabalho prático.*
- *Avaliação Periódica: Prova escrita (48%) + Trabalho escrito (48%) + Projeto de conceção de uma atividade (4%). Nota mínima de 9,0 valores em todos os elementos.*
- *Avaliação Final: Trabalho escrito (50%) + Prova escrita (50%). Nota mínima de 9,0 valores em todos os elementos.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Seminary (SM): Expository-Interrogative Method: Presentation of concepts and program contents of the subject. Demo Method: problem solving. Critical analysis of the results.*
- *Tutorial (OT): personal guidance sessions in small groups to guide the process of learning and answering questions.*
- *Autonomous learning: Practical work.*
- *Periodic assessment: Written test (48%) + Written report (48%) + practical activity (4%); all assessment elements with minimum of 9.0 points (out of 20).*
- *Final assessment (exams): Written test (50%) + Written report (50%); all assessment elements with minimum of 9,0 points (out of 20).*

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

- *Seminário (SM): Método Expositivo/Interrogativo e Método Demonstrativo (objetivos 1-3)*
- *Orientação tutorial (OT): Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas (objetivos 1-3)*
- *Aprendizagem autónoma: Trabalho prático (objetivos 1-3)*

- *Avaliação Periódica: Prova escrita (objetivos 1-3) + Trabalho escrito (objetivos 1-3) + Projeto de conceção de uma atividade (objetivos 1-3).*
- *Avaliação Final: Trabalho escrito (objetivos 1-3) + Prova escrita (objetivos 1-3).*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Seminary (SM): Presentation of the syllabus. Solving Exercises. Critical analysis of the results of the problems (Objectives 1-3)*
- *Tutorial (OT): Application of acquired competencies. Search and collection of information (Objectives 1-3)*
- *Autonomous learning: Practical work (Objectives 1-3)*
- *Periodic assessment: Written test (Objectives 1-3) + Written report (Objectives 1-3) + practical activity (Objectives 1-3).*
- *Final assessment (exams): Written test (Objectives 1-3) + Written report (Objectives 1-3).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Alberto Sérgio S. R. Miguel "Manual de Higiene e Segurança do Trabalho" Porto Editora, 2004.*
- *Manuel Roxo "Segurança e Saúde no Trabalho: avaliação e controlo de riscos" Porto Editora, 2004*
- *Luís Conceição Freitas "Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho 1 e 2" Universidade Lusófona, 2004.*
- *Legislação específica.*

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

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

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Luis Miguel Igreja Aires	Doutor	Ciências Aplicadas ao Ambiente	100	Ficha submetida
Ana Isabel Gonçalves				Ficha

Mendes	Doutor	Matemática Pura	100	submetida
Cidália dos Anjos Martinho Macedo	Doutor	Física-Matemática	100	Ficha submetida
Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão	Doutor	Astronomia e Astrofísica	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Ferreira Miranda	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Silvia Maria Carriço Santos Monteiro	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Judite Santos Vieira	Doutor	Ciências da Engenharia	100	Ficha submetida
João Rafael da Costa Sanches Galvão	Doutor	Eletrotecnia e Computadores	100	Ficha submetida
Maria Carminda Bernardes Silvestre	Doutor	Linguística Aplicada	100	Ficha submetida
Milton dos Santos Ferreira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Svilen Stanimirov Valtchev	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Miguel Martins Felgueiras	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Fátima Maria Carvalhinhas Barreiros	Doutor	Engenharia Mecânica – especialidade de Ciência dos Materiais	100	Ficha submetida
Ricardo José Lucas Lagoa	Doutor	"Investigación Biomédica y Biotecnología"	100	Ficha submetida
Fernando António Rodrigues Martins	Mestre	Sistemas e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
Ricardo Jesus Gomes	Doutor	Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente	100	Ficha submetida
Paulo Sampaio Abreu Madeira	Mestre	Sistemas e Automação - Automação Industrial	100	Ficha submetida
Helder Manuel Ferreira Santos	Doutor	Engenharia Mecânica - Energia	100	Ficha submetida
Milena Maria Nogueira Vieira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Pedro José Franco Marques	Doutor	Energia	100	Ficha submetida
Kirill Ispolnov	Doutor	Bioquímica (Regulação Metabólica)	100	Ficha submetida
Fernando Ferreira da Cruz	Mestre	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Sandra Jesus Martins Mourato	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria Lizete Lopes Heleno	Mestre	Estratégia Empresarial	100	Ficha submetida
Nelson Simões Oliveira	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Helena Manuela Pala Dias de Sousa	Doutor	Engenharia Química e Biológica, área de conhecimento em Engenharia Enzimática e das Fermentações	100	Ficha submetida
Judite Catarina Sousa Ventura	Licenciado	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Luis Manuel Ventura Serrano	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João António Esteves Ramos	Doutor	Eng ^a Mecânica - Energia e Ambiente	100	Ficha submetida
João Miguel Charrua de Sousa	Doutor	Engenharia Eletrotécnica - Sistemas de Energia	100	Ficha submetida
Licínio Martins Moreira	Licenciado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Susana Cristina Serrano Fernandes Rodrigues	Doutor	Gestão Estratégica	100	Ficha submetida
			3200	

<sem resposta>

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

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
N.º de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	32	100

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	26	81,25

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	0	0
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	2	6,25

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	32	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	3	9,38

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

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

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

A avaliação de desempenho do pessoal docente processa-se também nos termos do Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico, através do Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes do Instituto Politécnico de Leiria, Despacho n.º 11288/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 167, de 30 de agosto.

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

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

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

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

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

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

5. Atividades de formação e investigação

Mapa V - 5.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

5.1. Mapa V Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
IA - Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço	Excelente	Universidade do Porto e Universidade de Lisboa	
ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas	Bom	Universidade de Évora	
ADA-LAETA - Association for the Development of Industrial Aerodynamics - Associated Laboratory for Energy	Muito bom	Instituto de Engenharia Mecânica (IDMEC)/ Universidade de Coimbra	Inclui Delegação no Instituto Politécnico Leiria
CDRsp - Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado do Produto	Bom	Instituto Politécnico Leiria	
CEAUL - Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa	Muito bom	Faculdade Ciências Universidade de Lisboa	
CEMAT - Center for Computational and Stochastic Mathematics	Muito bom	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	
CEMUC - Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra	Muito bom	Universidade de Coimbra	
CIDMA - Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações	Muito bom	Universidade de Aveiro	
CIGS – Centro de Investigação em Gestão para a sustentabilidade	Não avaliado	Instituto Politécnico Leiria	
INESC TEC – Laboratório Associado (Unidade de Sistemas de Energia)	Excelente	Universidade do Porto	
INESCC - instituto Nacional Engenharia e Sistemas Computadores Coimbra	Bom	Universidade de Coimbra	Inclui Delegação no Instituto Politécnico Leiria

LSRE/LCM - Laboratório de Processos de Separação e Reacção	Excelente	Fac. Eng. da Universidade do Porto	Inclui Delegação no Instituto Politécnico Leiria
MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente	Excelente	Universidade de Coimbra	

Perguntas 5.2 e 5.3

5.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/e858f1cf-eb73-7c84-cbb5-580e20caf809>

5.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

As actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas na área do ciclo de estudos assentam em protocolos de desenvolvimento tecnológico assumidos com diversas entidades, entre elas: EDP; AdP; DGEG; ROCA; Teixeira Duarte; VALORLIS, SA; AMLEI; CM Leiria; OesteSustentável – Agência Energia e Ambiente, Enerdura - Agência Energia da estremadura; Centro Tecnológico das Indústrias do Couro; CRISAL; CMP/Secil, SA; Serraic, Lda; Prélis, Lda; Humbelino Monteiro, SA.

Entre os projectos desenvolvidos, destacam-se: “BioEnergia para Sustentabilidade-Geração Energética em ETAR”; “Avaliação da compostagem doméstica e do desvio de deposição em aterro no sistema da Valorlis”; “Protótipo para Avaliação da Qualidade do Ar Interior”; “Optimized Wood”; “Energy efficient electric and electronic equipment in universities”; “UE4SD-University Educators for Sustainable Development”; “T.a.T.-Students Today, Citizens Tomorrow”; “Biocombustíveis para os Transportes: melhoria do desempenho ambiental e económico”.

5.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

The scientific and technological activities developed in the area of the study programme are built under R&TD cooperation protocols with several organizations, as: EDP; AdP; DGEG; ROCA; Teixeira Duarte; VALORLIS, SA; AMLEI; CM Leiria; OesteSustentável – Agência Energia e Ambiente, Enerdura - Agência Energia da estremadura; Centro Tecnológico das Indústrias do Couro; CRISAL; CMP/Secil, SA; Serraic, Lda; Prélis, Lda; Humbelino Monteiro, SA. Some examples of R&TD projects that are being developed are: “BioEnergia para Sustentabilidade-Geração Energética em ETAR”; “Avaliação da compostagem doméstica e do desvio de deposição em aterro no sistema da Valorlis”; “Protótipo para Avaliação da Qualidade do Ar Interior”; “Optimized Wood”; “Energy efficient electric and electronic equipment in universities”; “UE4SD-University Educators for Sustainable Development”; “T.a.T.-Students Today, Citizens Tomorrow”; “Biocombustíveis para os Transportes: melhoria do desempenho ambiental e económico”.

6. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

6.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

As actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas consistem em prestações de serviço, consultoria, projectos e outras actividades de I&DT, que resultam de um contacto directo com as entidades parceiras, no sentido de assegurar o desenvolvimento e a transferência de conhecimento nas áreas da especialidade que o mercado determina. O IPL, como instituição de ensino superior, está comprometido com a formação integral dos cidadãos, a aprendizagem ao longo da vida, a investigação, a difusão e transferência do conhecimento e cultura, a qualidade e a inovação. As actividades desenvolvidas integram-se na missão do IPL uma vez que visam promover activamente o desenvolvimento regional e nacional e a internacionalização; e valorizar a cooperação, a responsabilidade, a criatividade e o espírito crítico e empreendedor, num contexto de excelência.

6.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

The scientific and technological activities that are currently developed are mainly services, consulting, projects and other R&TD activities, which result from a direct contact with partner organizations in order to insure the research, diffusion and transfer of knowledge in the areas of specialty that the market determines. IPL, as a higher education institution, is compromised with the integral formation of citizens, the lifelong education, the research, diffusion and transfer of knowledge and culture, the quality and the innovation. The activities that are carried out are in line with the mission of IPL as they aim to actively promote the regional and national development and the internationalization, the cooperation, the responsibility; and to valorize the creativity and the critical and entrepreneur spirit, in a context of excellence.

7. Estágios e/ou Formação em Serviço

7.1. e 7.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VI - Protocolos de Cooperação

Mapa VI - Protocolos de Cooperação

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes

7.2. Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

7.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

7.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

7.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

7.4. Orientadores cooperantes

Mapa VIII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

7.4.1 Mapa VIII. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

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

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

<sem resposta>

8. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

8.1. Caracterização dos estudantes

8.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade**8.1.1.1. Por Género****8.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	64
Feminino / Female	36

8.1.1.2. Por Idade**8.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	10
20-23 anos / 20-23 years	62
24-27 anos / 24-27 years	16
28 e mais anos / 28 years and more	12

8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)**8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	21
2º ano curricular	12
3º ano curricular	17
	50

8.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.**8.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	25	25	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	2	3	2
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	112.1	113.4	104.5
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	2	3	2
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	6	3	5

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**

O curso não tem ramos.

8.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

There are no branches in the course.

9. Resultados académicos e internacionalização do ensino

9.1. Resultados Académicos

9.1.1. Eficiência formativa.

9.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	27	23	6
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	10	3	2
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	12	10	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	5	7	1
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	3	2

Perguntas 9.1.2. a 9.1.3.

9.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Estudantes aprovados por área científica (ano de referência 15/16): Ciênc. de Base (57,6% face aos avaliados; 31,3% face aos inscritos); Ciênc. de Engenharia (58,6% face aos avaliados; 37% face aos inscritos); Ciênc. e Tecnologias do Ambiente (92,6% face aos avaliados; 62,6% face aos inscritos); Energia (93,2% face aos avaliados; 73,3% face aos inscritos); Ciênc. Complementares (72,9% face aos avaliados; 50% face aos inscritos).

Unidade curricular por área científica com: 1) maior, 2) menor sucesso escolar, face aos inscritos:

- Ciênc. de Base: 1) Microbiologia 75%, 2) Análise Matemática 13,9%;
- Ciênc. de Engenharia: 1) Hidrologia e Rec. Hídricos 46,7%, 2) Reatores Químicos e Biológicos 24,1%;
- Ciênc. e Tecnologias do Ambiente: 1) Climatologia 100%, 2) Tratamento de Águas e Efluentes 50%;
- Energia: 1) Energia e Ambiente em Edifícios 93,3%, 2) Tecnologias da Comb. e Valorização Energética 50%;
- Ciênc. Complementares: 1) Inovação e Empreendedorismo 76,9%, 2) Inglês 30,4%.

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

Approved students by scientific area (reference year: 15/16): Basic Sciences (57,6% of the assessed; 31,3% of the enrolled); Engineering Sciences (58,6% of the assessed; 37 of the enrolled); Environmental Sciences and Technologies (92,6% of the assessed; 62,6% of the enrolled); Energy (93,2% of the assessed; 73,3% of the enrolled); Complementary Sciences (72,9% of the assessed; 50% of the enrolled).

Curricular Unit by scientific area with: 1) highest, 2) lowest academic success, against the students enrolled:

- Basic Sciences: 1) Microbiology 75%, 2) Mathematical Analysis 13,9%;
- Engineering Sciences: 1) Hydrology and Water Resources 46,7%, 2) Biological and Chemical Reactors 24,1%;
- Environmental Sciences and Technologies: 1) Climatology 100%, 2) Water and Wastewater Treatment 50%;
- Energy: 1) Energy and Environment in Buildings 93,3%; 2) Combustion Technology and Energy Efficiency 50%;
- Complementary Sciences: 1) Innovation and Entrepreneurship 76,9%, 2) English 30,4%.

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

A Comissão Científico-Pedagógica do curso elabora anualmente o relatório de avaliação do curso, onde identifica as áreas de maior insucesso, quer em termos de resultados quantificáveis, quer em termos de deficiências pedagógicas, nomeadamente, através dos resultados dos inquéritos pedagógicos. Estas áreas são posteriormente analisadas, conjuntamente com os responsáveis das Unidades Curriculares (UCs), tendo em vista a adequação dos métodos de avaliação e de ensino e do programa da UC. É igualmente avaliada a articulação entre UCs e a aquisição de competências requeridas. São propostas ações de melhoria em termos de métodos de avaliação e/ou pedagógicos e por vezes a nível programático que serão levadas a cabo pelos docentes no ano seguinte. Além disso, a Coordenação de curso tem incentivado os estudantes a solicitar o apoio dos docentes em horário de gabinete, para esclarecimento de dúvidas e orientação do estudo, promovendo assim o seu sucesso escolar.

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

Every academic year, the scientific and pedagogical commission of the study programme elaborates the Annual Assessment Report of the course, identifying the areas with most deficiencies both in terms of quantifiable results and in terms of educational issues, namely through the analysis of the results of educational surveys. These areas are then analyzed, together with the teachers of each Curricular Unit, in order to assess the appropriateness of the assessment and teaching methods and the syllabus. It's also assessed the articulation between different areas and the acquisition of the required competencies. Improvement actions are proposed in terms of assessment and/or pedagogical methods and, in some cases, in terms of syllabus, that will be carried out by teachers in the following year. Additionally, students have been encouraged to request the support of the teachers during office hours, to clarify doubts and get study orientation, in order to improve their academic success.

9.1.4. Empregabilidade.

9.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	85
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	5
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	80

9.2. Internacionalização do ensino

9.2.1. Nível de internacionalização (dados relativos ao ciclo de estudos) / Internationalisation level (Study programme data)

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	14
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	8
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

10. Análise SWOT do ciclo de estudos

10.1. Pontos fortes:

- *Oferta formativa relevante e atual, maioritária na área das ciências e tecnologias do ambiente, com abordagem à componente de energia que atualmente faz parte dos atos de engenharia da especialidade de Engenharia do Ambiente da Ordem dos Engenheiros;*
- *Corpo docente altamente qualificado, experiente, motivado e reconhecido pelos estudantes;*
- *Corpo docente com cooperação considerável com entidades da região, a nível de prestação de serviços e projetos IDT;*
- *Boas instalações e laboratórios adequados ao cumprimento dos objetivos do ciclo de estudos;*
- *Possibilidade de prosseguimento de estudos dentro da instituição, no Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente, onde os estudantes podem aprofundar e especializar os seus conhecimentos;*
- *Sistemas adequados de monitorização e de garantia da qualidade do pessoal docente e do funcionamento do curso;*
- *Facilidade de acesso à informação institucional, assim como ao material didático fornecido pelos docentes, através da plataforma de “e-learning”;*
- *Boa aceitação dos licenciados no mercado de trabalho;*
- *Boa atratividade internacional do curso, quer de estudantes em mobilidade, quer de estudantes que ingressam pelo regime internacional.*

10.1. Strengths:

- *A relevant, up to date study program, mostly in the area of Environmental Science and Technology, with an approach to the subject of energy, that is today part of the practice assigned to the Environmental Engineers by the Board of Engineers;*
- *Teaching staff highly qualified, experienced, motivated and respected by the students;*
- *Teaching staff involved in considerable cooperation with regional organizations, in the form of service provision and R&TD projects;*

- *Good facilities and laboratories adequate for the accomplishment of the study programme goals;*
- *Opportunity to continue studies within the institution, in Energy and Environmental Engineering Master's program, where the students can deepen and further specialize their knowledge;*
- *Adequate systems of teaching staff and study programme monitoring and quality control;*
- *Easy access to institutional information, as well as study materials provided by the teachers, through the e-learning platform;*
- *Good acceptance of our degree holders on the job market;*
- *High appeal to foreign students, both on mobility programs and those enrolling as international students.*

10.2. Pontos fracos:

- *Mobilidade internacional (Outgoing) de estudantes e docentes pouco expressiva;*
- *Baixa procura do ciclo de estudos a nível do CNAES a par do que acontece noutras Instituições de Ensino Superior nesta área de formação;*
- *Reduzida procura de apoio à aprendizagem/esclarecimento de dúvidas no horário de gabinete definido ou fora do mesmo;*
- *Algum desconhecimento nas organizações da região, das competências do Departamento de Engenharia do Ambiente, no que concerne às potencialidades dos seus laboratórios e capacidade para a realização de estudos e investigação aplicada;*
- *Recursos financeiros escassos para substituição e atualização de equipamento, desenvolvimento de projetos de investigação científica e participação em eventos científicos nacionais e internacionais.*

10.2. Weaknesses:

- *Low students' and teaching staff's outgoing international mobility;*
- *Low enrolment level through the CNAES - National Contest for Admissions to Higher Education, as in other higher education institutions in the same area;*
- *Low solicitation of study support/doubts clarification during the established office hours or at other times;*
- *Some lack of understanding on the part of our region's organizations about the expertise of the Department of Environmental Engineering, namely the potential of its facilities and its ability to perform applied research studies;*
- *Low financial support for replacement and updating of equipment, scientific research projects and participation in national and international scientific events.*

10.3. Oportunidades:

- *Localização da instituição numa região com tecido empresarial de base tecnológica;*
- *Alargamento do mercado internacional do ensino;*
- *Crescimento da oferta de Cursos Técnicos Superiores Profissionais nas áreas da Energia, do Ambiente e afins, que podem proporcionar prosseguimento de estudos no curso;*
- *Procura de requalificação e reciclagem de conhecimentos dos profissionais ativos nas áreas da Energia e do Ambiente face às alterações do normativo e da realidade organizacional;*
- *Interesse crescente na Transferência de Conhecimento e Tecnologia, como elemento fundamental para a competitividade do tecido empresarial e desenvolvimento sustentável da região.*

10.3. Opportunities:

- *Institution located in a region with technology-based companies;*
- *Expansion of the international education market;*
- *Increasing offer of Technical Superior Professional Programs in areas of Energy, Environment and similar, that allow to continue studies in this study programme;*
- *Solicitation for requalification and skill upgrading by acting professionals of areas of Energy and Environment in response to changes in standardization and organizational practice;*
- *Increasing interest in knowledge and technology transfer as a fundamental element of entrepreneurial competitiveness and sustainable development in the region.*

10.4. Constrangimentos:

- *Conjuntura económica e social que contribui para o abandono escolar de estudantes e impede/desmotiva outros de ingressar no ensino superior;*
- *Concorrência de outras Instituições de Ensino Superior;*
- *Quebra da atividade económica, originando uma diminuição na definição e/ou implementação de investimento, ações ou medidas de carácter energético e ambiental nas organizações, independentemente do setor de atividade;*
- *Reduzida sensibilidade da população, dos empresários e dos educadores para a relevância da prevenção e mitigação dos problemas ambientais, o que se traduz geralmente numa baixa perceção da importância destas áreas de formação;*
- *Dificuldade dos alunos estrangeiros em conseguir bolsas de estudo, apesar da manifestação de interesse de muitos candidatos ao curso.*

10.4. Threats:

- *A socio-economical conjuncture contributing to students' dropout and preventing or demotivating others from enrolling in higher education;*
- *Competition from other higher education institutions;*
- *Economic recession, leading to decreased investment, actions and measures concerning energy and environment, regardless of the organization's business field;*
- *Low awareness, on the part of the population, business people and educators, of the importance of preventing and mitigating environmental problems, generally leading to dismissal of the relevance of these areas of study;*
- *Foreign students' difficulty in getting scholarships, while many of the applicants to this study cycle manifest interest.*

11. Proposta de ações de melhoria

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- *Mobilidade internacional (Outgoing) de estudantes e docentes pouco expressiva: 1) Promover junto dos estudantes e dos docentes do curso as mais-valias da mobilidade internacional.*

- *Baixa procura do ciclo de estudos a nível do CNAES a par do que acontece noutras Instituições de Ensino Superior nesta área de formação: 2) Promover a divulgação do curso através da realização de ações públicas de sensibilização e atividades pedagógicas com as escolas secundárias da região.*

- *Reduzida procura de apoio à aprendizagem/esclarecimento de dúvidas no horário de gabinete definido ou fora do mesmo: 3) Incentivar os estudantes a procurar o apoio dos docentes fora de aulas, como forma de melhoria da sua aprendizagem e promoção do sucesso escolar.*

- *Algum desconhecimento nas organizações da região, das competências do Departamento de Engenharia do Ambiente, no que concerne às potencialidades dos seus laboratórios e capacidade para a realização de estudos e investigação aplicada: 4) Promover e estreitar as relações com o tecido empresarial, nomeadamente aquele com o qual ainda não existe cooperação, divulgando a investigação realizada pelos docentes e pelos alunos, assim como as prestações de serviço que o departamento pode oferecer.*

- *Recursos financeiros escassos para substituição e atualização de equipamento, desenvolvimento de projetos de investigação científica e participação em eventos científicos nacionais e internacionais: 5) Incentivo à participação dos docentes em prestação de serviços e projetos de investigação científica e desenvolvimento tecnológico (IDT) que permitam a angariação de verbas.*

11.1.1. Improvement measure

- *Low students' and teaching staff's outgoing international mobility: 1) To promote the advantages of international mobility among students and teaching staff.*

- *Low enrolment level through the National Contest for Admissions to Higher Education, as in other higher education institutions in the same area: 2) To promote awareness about the study cycle through public information actions and pedagogic activities with the region's secondary schools.*

- *Low solicitation of study support/doubts clarification during the established office hours or at other times: 3) To motivate students to seek the teachers' support out of class as a way to improve learning and increase academic success.*

- *Some lack of understanding on the part of our region's organizations about the expertise of the Department of Environmental Engineering, namely the potential of its facilities and its ability to perform applied research studies: 4) To promote and strengthen relations with the business community, mostly where no cooperation existed so far, disseminating the investigation done by the teaching staff and students, as well as service provision possibilities.*

- *Low financial support for replacement and updating of equipment, scientific research projects and participation in national and international scientific events: 5) To motivate faculty members to take part in service provision and research and technology development (R&TD) projects that allow to obtain funds.*

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*Medidas 1) e 4): prioridade média; implementação contínua.
Medidas 2), 3) e 5) prioridade alta; implementação contínua*

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

*Measures 1) and 4): Medium priority; continuous implementation.
Measures 2), 3) and 5) High priority; continuous implementation.*

11.1.3. Indicadores de implementação

Medida 1): Percentagem de estudantes e docentes em mobilidade internacional;

Medida 2): Número de ingressos pelo Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior;

Medida 3): Percentagem de estudantes que procuram o apoio dos docentes em horário de gabinete;

Medida 4): Número de ações de divulgação e de protocolos estabelecidos com o tecido empresarial; número de prestações de serviço realizadas;

Medida 5): Número de projetos IDT financiados; número de prestações de serviço realizadas.

11.1.3. Implementation indicators

Measure 1): Percentage of students and teachers on outgoing international mobility;

Measure 2): Number of admissions through the National Contest for Admissions to Higher Education.

Measure 3): Percentage of students seeking the teachers' support out of class;

Measure 4): Number of dissemination actions and established protocols with the business community; number of services provided;

Measure 5): Number of funded R&TD projects; number of services provided.