

ACEF/1920/0314922 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1314/14922

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2015-02-03

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2_2. Síntese de medidas de melhoria desde avaliação anterior_MEENA.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos (alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

Apesar das dificuldades e constrangimentos associados ao reduzido orçamento para investimento em equipamento/reequipamento, e no que respeita a instalações e equipamentos de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, foi possível executar o upgrade do software do sistema de cromatografia líquida (HPLC) e substituir o sistema de desionização da água. No âmbito das atividades de investigação e desenvolvimento do laboratório associado LSRE-LCM (pólo Politécnico de Leiria) foi realizado um investimento significativo na construção de um novo laboratório, o Laboratório de Sistemas Multitróficos Integrados (LSMI), estrutura de apoio no desenvolvimento de atividades I&D em sistemas aquapónicos e hidropónicos, focados na valorização e tratamento de águas residuais.

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

Despite the difficulties and constraints associated with the reduced equipment investment / retrofit budget, and facilities for teaching and learning support, it was possible to upgrade the HPLC software and replace the water deionization system. As part of the research and development activities of the associated laboratory LSRE-LCM (Polytechnic Center of Leiria) a significant investment was made in the construction of a new laboratory, the Integrated Multitrophic Systems Laboratory (LSMI), a support structure for the development of R&D activities in aquaponic and hydroponic systems, focused on the recovery and treatment of wastewater.

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Mantém-se as parcerias já existentes, tendo sido reforçadas algumas colaborações com institutos de investigação, nomeadamente no âmbito do consórcio SmartFarmCoLAB para a Inovação Digital. Para além da continuidade de parcerias nacionais e internacionais, foram ainda desenvolvidos projetos internacionais e prestações de serviço, de forma a manter a mobilidade de estudantes e docentes e potenciar o financiamento, do setor público e privado. Nomeadamente, 2 Programas de Mobilidade com IES nacionais e internacionais (RETHINKe e UE4SD), 1 Programa Cientificamente Provável, 1 Programa Nacional de Reformas, 1 Programa Operacional para a Competitividade e Internacionalização e 5 programas Portugal 2020 - Centro 2020, para além de 13 prestações de serviço, com durações de 1 a 2 anos, com empresas e instituições públicas.

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

Existing partnerships are maintained and some collaborations with research institutes have been strengthened, namely within the SmartFarmCoLAB Digital Innovation Consortium. In addition to the continuity of national and international partnerships, international projects and services were also developed, in order to maintain student and faculty mobility and to increase public and private sector funding. Namely, 2 Mobility Programs with national and international HEIs (RETHINKe and UE4SD), 1 Scientifically Probable Program, 1 National Reform Program, 1 Competitiveness and Internationalization Operational Program and 5 programs of the Portugal 2020 - Centro 2020, in addition to 13 Provisional Services with duration of 1 to 2 years, with companies and public institutions.

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Releva-se, neste ponto, que existem protocolos celebrados com diversas entidades externas, nomeadamente no âmbito da realização de estágios e dissertações/projetos em parceria com empresas, destacando-se, nos últimos anos, o alargamento de protocolos nos setores industrial e de serviços, assim como a realização de trabalhos fora do território nacional (incluindo Espanha e Grécia). Acrescenta-se ainda que os protocolos são celebrados tanto com entidades privadas, como com entidades públicas, podendo ser referidos, a título de exemplo, os seguintes: Gallo Vidro, Ceramifor, Águas do Oeste, Engiprior, Engifoz, Câmara Municipal de Leiria, Câmara Municipal de Alcobaça, Ecomais, Neoamb, SIMLIS, SPAL, Natureza Verde, Respol, Socem ITS, Schaeffler, Green Bright, Plasgal, ARS Centro, CELBI, Centro de Interpretação Científico e Ambiental das Grutas da Moeda e a DC Servicios Ambientales.

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

At this point, it should be noted that there are protocols signed with various external entities, namely in the framework of internships and dissertations / projects in partnership with companies. as well as work outside the national territory (including Spain and Greece). In addition, the protocols are concluded with both private and public entities, and the following may be mentioned, for example: Gallo Vidro, Ceramifor, Águas do Oeste, Engiprior, Engifoz, Leiria Municipality, Alcobaça Municipality, Ecomais, Neoamb, SIMLIS, SPAL, Natureza Verde, Respol, Socem ITS, Schaeffler, Green Bright, Plasgal, ARS Center, CELBI, Center for Scientific and Environmental Interpretation of the "Grutas da Moeda" and DC Servicios Ambientales.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Instituto Politécnico De Leiria

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Leiria

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia da Energia e do Ambiente

1.3. Study programme.

Energy and Environmental Engineering

1.4. Grau.

Mestre

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5_Despacho n.º 7793_2015.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Energia e Ambiente

1.6. Main scientific area of the study programme.

Energy and Environment

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

851

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

NA

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

NA

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

120

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):

quatro semestres

1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):

four semesters

1.10. Número máximo de admissões.

30

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.

<sem resposta>

1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

Podem candidatar-se ao acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre:

- a) *Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal, na área de engenharia ou tecnologia;*
- b) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, na área de engenharia ou tecnologia;*
- c) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado na área de engenharia ou tecnologia, pelo Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia e Gestão;*
- d) *Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia e Gestão.*

1.11. Specific entry requirements.

May apply for access to the course of study leading to a master degree:

- a) *Holders of a degree or legal equivalent, in the area of engineering or technology;*
- b) *Holders of a foreign academic degree conferred following a 1st cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by an adhering State to this process, in engineering or technology;*
- c) *Holders of a foreign academic degree that is recognized as meeting the objectives of a degree in engineering or technology, by the Scientific-Technical Council of the School of Technology and Management;*
- d) *holders of an academic, scientific or professional curriculum recognized as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by the Scientific-Technical Council of the School of Technology and Management.*

1.12. Regime de funcionamento.

Pós Laboral

1.12.1. Se outro, especifique:

NA

1.12.1. If other, specify:

NA

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Campus 2, Instituto Politécnico de Leiria

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.14._Reg. Creditação Formação e EP IPLeia v_consolidada_2019.pdf](#)

1.15. Observações.

NA

1.15. Observations.

NA

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.**2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)**

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

NA

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

NA

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

2.2. Estrutura Curricular - NA

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

NA

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

NA

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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*	Observações / Observations
Ciências de Engenharia / Engineering Sciences	CE	15	0	
Energia e Ambiente / Energy and Environment	ENAMB	0	105	
(2 Items)		15	105	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

Existem mecanismos de verificação de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem envolvendo os estudantes: - elaboração, no início do semestre, da ficha curricular de cada unidade curricular (FUC) pelo respetivo docente responsável e sua submissão à aprovação da comissão científico-pedagógica (CCP) e do Conselho Técnico-Científico (CTC); - realização pelo Conselho Pedagógico, no final de cada semestre, de inquéritos a estudantes e docentes, avaliando, entre outros parâmetros, a qualidade do ensino e o desempenho pedagógico (posicionamento da UC no plano de estudos; adequação dos materiais e bibliografia; adequação dos métodos e critérios de avaliação; apreciação do desempenho docente); - análise dos resultados dos inquéritos pela CCP e respetiva discussão com o docente responsável e com os representantes dos estudantes, procurando assegurar que as metodologias são as adequadas; e reuniões com os estudantes no final de cada semestre letivo.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

There are mechanisms to verify that teaching and learning methodologies are appropriate to the learning objectives involving students: - preparation, at the beginning of the semester, of the curriculum of each curricular unit (FUC) by the respective responsible teacher and its submission to the approval of the scientific-pedagogical committee (CCP) and the Technical-Scientific Council (CTC); - Conducting by the Pedagogical Council (PC), at the end of each semester, surveys of students and teachers, assessing, among other parameters, the quality of teaching and pedagogical performance (placement of the course in the curriculum; adequacy of materials and bibliography; assessment methods and criteria; assessment of teaching performance); - CCP's analysis of survey results and discussion with the responsible teacher and student representatives, ensuring that the methodologies are appropriate; and student meetings at the end of each semester.

2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

Embora a associação entre o número de horas de trabalho e o número de ECTS seja um parâmetro legalmente definido, é uma preocupação da Escola aferir se a carga média de trabalho atribuída aos estudantes corresponde a essa estimativa. Deste modo:

- as FUC, submetidas a aprovação da CCP e à aprovação do CTC, contêm informação sobre este aspeto; - os calendários de avaliação são articulados entre os docentes, a CCP e os estudantes, sendo submetidos a parecer do CP e à aprovação da Direção da ESTG; - os inquéritos realizados no final de cada semestre, pelo CP, a estudantes e docentes aferem, igualmente, o número de horas efetivamente despendido em cada UC e a perceção da adequação do volume de trabalho ao número de ECTS; - os resultados dos inquéritos são analisados pela CCP, discutidos com os responsáveis pelas UC e com os representantes dos estudantes e utilizados para monitorizar e ajustar a carga de trabalho exigida em cada UC.

2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

Although the association between the number of hours of work and the number of ECTS is a legally defined parameter, it is a concern of the School to assess whether the average workload assigned to students matches this estimate. That way:

- FUCs, subject to CCP approval and CTC approval, contain information on this aspect; - The evaluation calendars are

articulated between the teachers, the CCP and the students, being submitted to the CP's opinion and to the approval of the ESTG Board; - the inquiries carried out at the end of each semester by the CP for students and teachers also assess the number of hours actually spent in each UC and the perception of the adequacy of the workload to the number of ECTS; - Survey results are analyzed by the CCP, discussed with the UC heads and student representatives and used to monitor and adjust the workload required in each UC.

2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

Como já referido nos pontos anteriores, e no âmbito dos processos de qualidade instituídos, é preocupação constante da Escola garantir a adequação entre a avaliação da aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previamente definidos. Assim:

- nas FUC, submetidas no início de cada semestre, são definidos os objetivos de aprendizagem e os métodos de avaliação, sendo as mesmas sujeitas a aprovação da CCP e do CTC; no final de cada semestre, os inquéritos pedagógicos realizados pelo CP aos estudantes e docentes, avaliam, do mesmo modo, a qualidade do ensino e da avaliação, sendo que os estudantes são convidados a avaliar quantitativamente e qualitativamente, para cada UC, a adequação dos métodos e critérios de avaliação; os resultados dos inquéritos são também utilizados para garantir que a avaliação das competências apreendidas pelos estudantes é efetuada de forma a ir ao encontro dos critérios previamente definidos. São realizadas reuniões com os estudantes.

2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

As already mentioned in the previous points, and within the institutional quality processes, the School's constant concern ensures the adequacy between an assessment of student learning and the learning objectives previously defined. Thus:

- In the FUC, submitted at the beginning of each semester, the learning objectives and assessment methods are defined and subject to the CCP and CTC council; At the end of each semester, the pedagogical surveys carried out by the PC to the students and the teachers, likewise evaluate the quality of teaching and assessment, and students are invited to evaluate quantitatively and qualitatively for each UC evaluation methods and criteria; Survey results are also used to ensure that the assessment of the skills learned by the students is carried out to meet the previously defined criteria. Meetings are held with the students.

2.4. Observações

2.4 Observações.

Face à relevância que pode ter em termos de desenvolvimento de competências e também de futura integração no mercado de trabalho, importa referir a possibilidade dada aos estudantes de realização de estágios, no âmbito do plano de estudos. É ainda dada a hipótese de participação dos estudantes no desenvolvimento de iniciativas de cariz científico e cultural, sob orientação do corpo docente, como sendo aulas abertas, seminários, workshops, participação em pequenos projetos de I&D, iniciativas de educação ambiental e sustentabilidade desenvolvidas no Campus 2, entre outros. Os estudantes, no âmbito do projeto, desenvolvem trabalhos em parceria com empresas que apresentam desafios para estudo de soluções, o que promove a parceria entre o corpo docente, os estudantes e as empresas, visando uma aproximação do estudante ao mercado de trabalho.

2.4 Observations.

Given the relevance it may have in terms of skills development and future integration in the labor market, it is important to mention the possibility for students to undertake internships within the framework of the study plan. Students are also given the chance to participate in the development of scientific and cultural initiatives under the guidance of the faculty, such as open classes, seminars, workshops, participation in small R&D projects, environmental education and sustainability initiatives developed at the Campus 2, among others. Students, within the scope of the project, develop works in partnership with companies that present challenges to study solutions, which promotes the partnership between the faculty, students and companies, aiming at bringing students closer to the job market.

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

Professora Maria Lizete Lopes Heleno, Professor Adjunto, Título de Especialista na área de Tecnologia e Proteção do Ambiente. Mestre em Estratégia Empresarial, com o Desenvolvimento da Tese de Mestrado “Avaliação do Impacto da Implementação da Responsabilidade Social através das Relações com os Stakeholders”. Licenciada em Engenharia Química. Experiência profissional nas áreas da tecnologia do ambiente.

Professor Maria Lizete Lopes Heleno, Assistant Professor, title of Specialist in the area of Technology and Environmental Protection. Master in Business Strategy, with the development of the Master Thesis “Impact

Assessment of the Implementation of Social Responsibility through Stakeholder Relations". Degree in Chemical Engineering. Has professional experience in the areas of environmental technology.

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Helena Manuela Pala Dias de Sousa	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		524 Tecnologias dos processos químicos	100	Ficha submetida
Hermano Joaquim dos Santos Bernardo	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	52208 Engenharia eletrotécnica	100	Ficha submetida
João António Esteves Ramos	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		52102 Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Miguel Charrua de Sousa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		52208 Engenharia eletrotécnica	100	Ficha submetida
Luis Miguel Igreja Aires	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		85106 Engenharia do ambiente	100	Ficha submetida
Luís Miguel Pires Neves	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		52208 Engenharia eletrotécnica	100	Ficha submetida
Maria Lizete Lopes Heleno	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	347 Enquadramento na Organização/Empresa	100	Ficha submetida
Nelson Simões Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		52404 Engenharia química	100	Ficha submetida
Sandra de Jesus Martins Mourato	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		58207 Engenharia civil	100	Ficha submetida
Pedro José Franco Marques	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		52208 Engenharia eletrotécnica	100	Ficha submetida
					1000	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

10

3.4.1.2. Número total de ETI.

10

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	10	100

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	8	80

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	5	50	10
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	2	20	10

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	8	80	10
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	10

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à leção do ciclo de estudos.

A ESTG tem 47 colaboradores não docentes em tarefas de apoio administrativo, pedagógico e outros, em regime de tempo integral. Destes, 18 têm maior ligação à leção:

-3 no Gabinete de Organização Pedagógica (horários, gestão dos espaços para aulas e avaliações, calendário de avaliação, sumários);

-3 no Gabinete de Avaliação e Acreditação (processos de avaliação, interna e externa, dos cursos; fichas anuais de UC);

-2 no Gabinete de Estágios e Acompanhamento Profissional;

-10 no apoio às aulas práticas de laboratório e à manutenção dos equipamentos laboratoriais (2 deles dedicados exclusivamente ao Departamento de Engenharia do Ambiente).

Há ainda o apoio de serviços centralizados (do Instituto Politécnico), tais como Serviços Académicos, Serviço de Apoio ao Estudante, Unidade de Ensino a Distância, Serviços de Documentação, Serviços Informáticos e Serviços Técnicos.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

ESTG has 47 non-teaching staff in full-time administrative, educational and other support tasks. Of these, 18 have the greatest connection to teaching

-3 at the Pedagogical Organization Office (schedules, management of class and evaluation spaces, evaluation calendar, summaries);

-3 at the Office of Evaluation and Accreditation (internal and external evaluation processes of the courses; annual course files);

-2 at the Internship and Professional Monitoring Office;

-10 in support of practical laboratory classes and maintenance of laboratory equipment (2 of them dedicated exclusively to the Department of Environmental Engineering).

There is also the support of centralized services (from the Polytechnic Institute), such as Academic Services, Student Support Service, Distance Learning Unit, Documentation Services, Computer Services and Technical Services.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leção do ciclo de estudos.

No que respeita à categoria dos colaboradores não docentes afetos à ESTG, estes encontram-se distribuídos da seguinte forma: 23 técnicos superiores, 2 especialistas de informática, 12 assistentes técnicos, 1 coordenador técnico, 7 assistentes operacionais, 1 encarregada de pessoal auxiliar e 1 diretora de serviços. Quanto ao respetivo grau académico, é de referir que: 6 possuem o grau de mestre, 3 uma pós-graduação, 21 são licenciados, 2 possuem um bacharelato, 10 concluíram o ensino secundário e os restantes 5 concluíram o ensino obrigatório.

De destacar que os 2 técnicos com responsabilidade direta no apoio às aulas práticas de laboratório e à manutenção dos equipamentos laboratoriais do ciclo de estudos, são licenciados, um em Engenharia do Ambiente e outro em Química Analítica, com um vasto número de cursos de formação específicos (Higiene e Segurança no Trabalho, Gestão de Resíduos, Compostagem) e participação em programas de mobilidade Erasmus.

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Concerning the category of non-teaching collaborators assigned to ESTG, they are distributed as follows: 23 senior technicians, 2 IT specialists, 12 technical assistants, 1 technical coordinator, 7 operational assistants, 1 auxiliary staff assistant and 1 director of services. Regarding their academic degree, it should be noted that: 6 have a master's degree, 3 have a postgraduate degree, 21 have a bachelor's degree, 2 have a bachelor's degree, 10 have completed secondary education and the remaining 5 have completed compulsory education.

It should be noted that the 2 technicians with direct responsibility for the support of laboratory practical classes and maintenance of laboratory equipment of the study cycle are graduated, one in Environmental Engineering and the other in Analytical Chemistry, with a large number of specific training courses. (Occupational Hygiene and Safety, Waste Management, Composting) and participation in Erasmus mobility programs.

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

20

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	65
Feminino / Female	35

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	5
2º ano curricular	15
	20

5.2. Procura do ciclo de estudos.

5.2. 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	30	30	30
N.º de candidatos / No. of candidates	23	20	19
N.º de colocados / No. of accepted candidates	22	19	15
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	16	12	6
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Não obstante a informação apresentada anteriormente, no que respeita ao número de estudantes inscritos no ciclo de estudos, de referir que a origem dos estudantes inscritos no curso de MEENA, desde a última avaliação (2013/2014), é de cerca de 49% de nacionalidade portuguesa e 51% de origem internacional (maioritariamente do Equador e do Brasil). Destaca-se ainda a inscrição de quatro estudantes do programa ERASMUS. A formação de base dos estudantes inscritos neste ciclo de estudos é essencialmente de engenharia (cerca de 82%).

5.3. Eventual additional information characterising the students.

Notwithstanding, the information previously presented, which respects the number of students enrolled in the study cycle, it should be noted that the origin of the students enrolled in the MEENA course, since the last assessment (2013/2014), about 49% Portuguese nationality and 51% of international origin (mostly from Ecuador and Brazil). Also noteworthy, is the enrollment of four students from the ERASMUS program. The basic knowledge of the students enrolled in this study cycle is mostly engineering (about 82%).

6. Resultados**6.1. Resultados Académicos****6.1.1. Eficiência formativa.****6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency**

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	14	10	5
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	12	6	3
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	3	1
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	1
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

Não aplicável.

6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

Not applicable.

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Tendo por base as estatísticas de avaliação relativas ao último ano letivo, é possível verificar que os indicadores são bastante satisfatórios. De um modo geral, observa-se a mesma tendência dos anos anteriores, cuja percentagem de estudantes avaliados é de 100% na maioria das unidades curriculares, sendo que, dos estudantes avaliados todos obtêm aprovação. Importa referir que a UC de dissertação/projeto/estágio é aquela que regista a menor percentagem de estudantes que se submetem a avaliação (60%). Para a UC de dissertação/projeto/estágio a percentagem de estudantes que se submeteram avaliação foi de cerca de 60%. Esta situação é devida, sobretudo, ao facto de os estudantes iniciarem a sua atividade profissional, reduzindo a sua disponibilidade para terminarem os trabalhos em curso.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

Based on the statistics of academic success for the last school year, it is possible to verify that the indicators are quite satisfactory. In general, the same trend is observed in previous years, where the percentage of students assessed is 100% in most of the curricular units, and of the students evaluated all obtain approval. It should be noted that the dissertation/project/internship UC is the one with the lowest percentage of students who undergo evaluation (60%). For the dissertation/project/internship UC the percentage of students who underwent evaluation was about 60%. This is mainly due to the fact that students start their professional activity, reducing their availability to finish their work in progress.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

Entre 2014 e 2017, 47 estudantes concluíram o mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente. Com vista a, entre outros, obter dados acerca da empregabilidade, foi elaborado, em 2016/2017, um questionário on-line aos diplomados deste ciclo de estudos, tendo sido obtidas 37 respostas (com taxa de 50%). Assim, os resultados dos inquéritos referentes à empregabilidade destacam os seguintes aspetos: verifica-se que 38% dos diplomados que responderam ao questionário teve dois ou mais empregos, desde que completou o curso; a maioria dos estudantes está a trabalhar na área de formação (86%), dos quais 79% se encontram a trabalhar no setor privado. De acordo com dados da DGEEC, consultados a 15/10/2019, não há registo de diplomados deste ciclo de estudos, entre 2014 e 2017, registados no IEFP como desempregados.

6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

Between 2014 and 2017, 47 students completed their master's degree in Energy and Environmental Engineering. In order to, among others, obtain data on employability, an online questionnaire was prepared in 2016/2017 for graduates of this study cycle, and 37 answers were obtained (with a rate of 50%). Thus, the results of the employability surveys highlight the following aspects: 38% of graduates who answered the questionnaire have had two or more jobs since completing the course; Most of the students are working in the training area (86%), of which 79% are working in the private sector. According to data from DGEEC, consulted on 10/15/2019, there are no registered graduates of this study cycle, between 2014 and 2017, registered in the IEFP as unemployed.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

A elevada taxa de empregabilidade dos diplomados deste ciclo de estudos poderá estar relacionada com a pertinência desta área no contexto atual de elevada preocupação das organizações com a economia circular, alterações climáticas e sustentabilidade. Neste contexto, destaca-se a vantagem do curso ser ministrado numa região com forte atividade empresarial, que reconhece a importância destes profissionais na sustentabilidade das próprias Empresas.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The high employability rate of graduates of this study cycle may be related to the relevance of this area in the current context of organizations' high concern with the circular economy, climate change and sustainability. In this context, the advantage of the course is given in a region with strong business activity, which recognizes the importance of these professionals in the sustainability of their own companies.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

6.2.1. 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	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
INESC Coimbra - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra / INESC Coimbra - Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra	Bom / Good	Universidade de Coimbra / University of Coimbra	4	Classificação correspondente aos resultados provisórios para 2020-2023 / Ranking for interim results 2020-2023
LSRE-LCM - Laboratório de Processos de Separação e Reacção - Laboratório de Catálise e Materiais / LSRE-LCM - Laboratory of Separation and Reaction Engineering and Laboratory of Catalysis and Materials	Muito Bom / Very good	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto / Faculty of Engineering of the University of Porto	3	Classificação correspondente aos resultados provisórios para 2020-2023 / Ranking for interim results 2020-2023
MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development	Excelente / Excelent	Universidade de Évora / University of Evora	1	Classificação correspondente aos resultados provisórios para 2020-2023 / Ranking for interim results 2020-2023
INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência / INESC TEC - Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science	Muito Bom	Universidade do Porto / University of Porto	1	Classificação correspondente aos resultados provisórios para 2020-2023 /

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/b5af6742-0566-c20f-985e-5dc57ebce1a5>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/b5af6742-0566-c20f-985e-5dc57ebce1a5>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

O desenvolvimento nacional, regional e local assenta em colaborações de desenvolvimento tecnológico assumidas com diversas entidades, cuja partilha de conhecimento, com e para a comunidade e tecido empresarial/industrial, têm resultado em várias atividades, formação e prestações de serviço (PSER) centradas nas áreas científicas fundamentais do CE, das quais se destacam: a) - participação em atividades específicas desenvolvidas com Empresas do setor primário no âmbito do Laboratório colaborativo SMART FARM CoLAB (estratégias sustentáveis de produção e recursos integrados); b) - Participação em atividades de divulgação de ciência com Escolas Secundárias, no âmbito do Programa Cientificamente Provável; c) - atividades de monitorização de zonas ribeirinhas no âmbito do Projeto RIOS; d) - formação avançada em Sistemas Integrados de Gestão - Qualidade, Ambiente, Energia e Segurança; e) - Project to investigate the influence of inner and outer mass transfer on conversion of a 3way catalyst, Empresa Emitec GMGH; f) - Development of heat exchangers for application in thermal energy recovery systems in automotive vehicles, empresa Borgwarner S.L.; g) Conceção de Sistema: Poli-Energia/Sistema Energético e Melhoria da Eficiência em Unidade Fabril/TECTIL; h) Projeto OptimizedWood, com Universidade de Coimbra, Centro de Inovação e Competências da Floresta (SerQ) e Pedrosa & Irmãos, Lda; i) BuildfromForest - Edifícios de Madeira de Elevado Desempenho com Institutos politécnicos de Castelo Branco, Coimbra, Leiria e Guarda, Centro de Inovação e Competências da Floresta (SerQ), Floriano & Filhos, Unipessoal, Lda, Tisem, Lda; j) participação em Comissão Especializada de Serviços de Águas (CESA) da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH) e do Conselho de Região Hidrográfica do Centro da Agência Portuguesa do Ambiente (APA ARH Centro); k) Estudos hidrológicos e hidráulicos para os SMAS de Torres Vedras e Empresa Simões & Morado - Engenharia e Construção Lda; l) Estudo de Avaliação da Compostagem Doméstica e Cálculo do Desvio de Deposição em Aterro Alcançado, VALORLIS - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.; m) Concessão de patente nacional - S4oil – storage for oil. - Sistema doméstico de recolha de óleos alimentares usados Modelo de Utilidade Nº: 105177; n) PSER_SerQ : Análise da Composição Química de Resinas do Pinheiro, Empresa Pedrosa & Irmãos Lda e Centro de Inovação e Competências da Floresta (SerQ); o) projeto Ciência Viva: Avaliação do potencial biotecnológico de organismos extremófilos de grutas e salinas - Prémio “Ciência na Escola” - Fundação Ilídio Pinho.

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

National, regional and local development is based on technological development collaborations undertaken with various entities whose knowledge sharing, with and for the community and business/industrial fabric, has resulted in various activities, training and service delivery (PSER) focused on fundamental scientific areas of the EC, such as: a) - participation in specific activities developed with Primary Sector Companies within the framework of the SMART FARM CoLAB Collaborative Laboratory (sustainable production strategies and integrated resources); b) - Participation in science dissemination activities with Secondary Schools, within the scope of the Scientifically Probable Program; c) - monitoring activities of riparian zones under the RIOS Project; d) - advanced training in Integrated Management Systems - Quality, Environment, Energy and Safety; e) - Project to investigate the influence of inner and outer mass transfer on conversion of a 3way catalyst, Emitec GMGH Company; f) - Development of heat exchangers for application in thermal energy recovery systems in automotive vehicles, Borgwarner S.L. ; g) System Design: Poly-Energy / Energy System and Efficiency Improvement in Plant / TECTIL; h) OptimizedWood Project, with University of Coimbra, Forest Innovation and Skills Center (SerQ) and Pedrosa & Irmãos, Lda; i) BuildfromForest - High Performance Wood Buildings with Polytechnic Institutes of Castelo Branco, Coimbra, Leiria and Guarda, Center for Innovation and Skills of the Forest (SerQ), Floriano & Filhos, Unipessoal, Lda, Tisem, Lda; j) Participation in the Specialized Water Services Commission (CESA) of the Portuguese Association of Water Resources (APRH) and of the Council of Hydrographic Region of the Portuguese Environment Agency (APA ARH Centro); k) Hydrological and hydraulic studies for the Torres Vedras and Empresa Simões & Morado SMAS - Engenharia e Construção Lda; l) Evaluation Study of Domestic Composting and Calculation of Landfill Deviation Achieved, VALORLIS - Valorization and Treatment of Solid Waste, S.A. ; m) National patent grant - S4oil - storage for oil. - Household waste oil collection system Utility Model No: 105177; n) PSER_SerQ: Analysis of the Chemical Composition of Pinheiro Resins, Pedrosa & Irmãos Lda Company and Forest Innovation and Skills Center (SerQ); o) Ciência Viva project: Evaluation of the biotechnological potential of extremophilic organisms in caves and salines - “Science at School” Prize - Ilídio Pinho Foundation.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

O conhecimento e tecnologia a nível nacional e internacional assenta na participação em projetos específicos de investigação científica e/ou em parceria com Empresas, já referidos em 6.2.4., no volume global de 3.701.633€, dos quais se destacam: CLIMRisk-Climate change adaptation measures in the management of natural and environmental risks; MBStox - Sistemas biomoleculares multifuncionais para novos métodos de descontaminação, proteção e

avaliação toxicológica; BioEcosys-Métodos de decisão em gestão de ecossistemas florestais; SmartFARMCoLAB; Learn2Behave - Caracterização de comportamentos para promoção de eficiência no consumo de energia através de abordagens; MODFIRE - Integração do comportamento do fogo no planeamento da gestão florestal; Projeto OptimizedWood – Optimização de recursos florestais na construção; LIBÉLULA - Sistema móvel robotizado de monitorização da qualidade de águas superficiais e FFAS - Sistema de previsão/alerta de inundações na bacia hidrográfica do Rio Águeda.

6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

Knowledge and technology of national and international level is based on participation in specific scientific research projects and / or in partnership with companies, some of which are already mentioned in 6.2.4., in global volume of 3.701.633€, e.g.: CLIMRisk-Climate change adaptation measures in the management of natural and environmental risks; MBStox - Multifunctional biomolecular systems for new methods of decontamination, protection and toxicological evaluation; BioEcosys-Decision methods in forest ecosystem management; SmartFARMCoLAB; Learn2Behave - Characterization of behaviors to promote energy efficiency through approaches; MODFIRE - Integrating fire behavior into forest management planning; OptimizedWood Project - Optimization of forest resources in construction; DRAGONFLY - Robotic mobile surface water quality monitoring system and FFAS - Flood forecasting / warning system in the Águeda river basin.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	40.6
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	3.1
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	3.1
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	9.1
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	10

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

A internacionalização reveste elevada importância para o Politécnico de Leiria que, por isso, participa em várias redes internacionais. Tem já firmado cerca de 200 protocolos com entidades internacionais, dispersas pelos 5 continentes e participa em vários programas internacionais (Ex: o programa RETHINKe - projeto desenvolvimento no âmbito do Programa Tempus, que visa ajudar os programas parceiros no processo de reforma do Ensino Superior). No que respeita ao curso de MEENA, são várias as IES parceiras, de diversos países, com um grande número de estudantes em programas de mobilidade. Como já referido, este ciclo de estudos tem estudantes de diferentes países (Brasil, Equador, Cabo Verde, Colómbia e Polónia).

6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

Internationalization is of great importance to the Polytechnic of Leiria, which therefore participates in various international networks. It has already signed some 200 protocols with international entities, spread across 5 continents and participates in various international programs (eg the RETHINKe program - development project under the Tempus Program, which aims to help partner programs in the process of higher education reform) . With regard to the MEENA course, there are several partner HEIs from different countries with a large number of students in mobility programs. As already mentioned, this study cycle has students from different countries (Brazil, Ecuador, Cape Verde, Colombia and Poland).

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

As competências e os conhecimentos dos docentes deste ciclo de estudos são reconhecidos pelas empresas e entidades parceiras e, por isso, aí têm desenvolvido atividades de relevo. Verifica-se que os docentes exercem funções de consultoria nas áreas científicas do curso, sendo uma mais valia para os estudantes, assim como participam igualmente em cursos de Pós-Graduação, como por exemplo, formação avançada em Sistemas Integrados de Gestão - Qualidade, Ambiente, Energia e Segurança. De referir, ainda, que alguns docentes do CE detêm certificações em áreas específicas, algumas delas diretamente ligadas à área científica do CE, nomeadamente no âmbito da Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP) para os setores de atividades Químico; Gestão de resíduos; Pasta de papel, papel ou cartão e produção de painéis à base de madeira; Agroindustrial/agroalimentar,

emitido pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Para além da orientação de dissertações, de projetos e de estágios que decorrem na ESTG, os docentes são regularmente convidados para assumir a qualidade de arguentes noutras instituições (aqui assumem especial relevo as provas públicas para obtenção do grau de mestre, doutor e do título de especialista).

De referir também o envolvimento dos docentes do curso numa linha de investigação complementar à desenvolvida no laboratório Associado LSRE-LCM nas áreas de Tecnologias do Ambiente, envolvendo: o estudo de tecnologias mais eficientes e ecológicas aplicadas ao Ambiente; os processos de controlo de poluição; a reutilização e valorização de resíduos (florestais, resíduos da indústria dos curtumes, lamas de ETAR, etc.); os processos de tratamento e valorização de águas residuais baseados em sistemas multitróficos integrados (aplicações em aquaponia, hidroponia e vermifiltração); a engenharia de produtos; o desenvolvimento de processos e produtos mais eficientes e sustentáveis aplicados à Agricultura, Indústria e Ambiente e a aplicação de sistemas de produção sustentável envolvendo agricultura digital (smart-farming) e rastreabilidade dos produtos.

6.4. Eventual additional information on results.

The skills and knowledge of the teachers of this study cycle are recognized by the companies and partner entities and, therefore, they have developed relevant activities. It is verified that the professors perform consultancy functions in the scientific areas of the course, being an added value for the students, as well as participating in Postgraduate courses, such as advanced training in Integrated Management Systems - Quality, Environment, Energy and Security. It should also be noted that some EC teachers hold certifications in specific areas, some of them directly linked to the scientific area of the EC, namely within the scope of Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) for the Chemical activity sectors; Waste Management; Pulp, paper or paperboard and production of wood-based panels; Agroindustrial / agri-food, issued by the Portuguese Environment Agency.

In addition to the orientation of dissertations, projects and internships that take place at ESTG, teachers are regularly invited to assume the capacity of defenders in other institutions (public exams to obtain the degree of master, doctor and the title of expert).

Also noteworthy is the involvement of the course professors in a line of research complementary to that developed at the Associated Laboratory LSRE-LCM in the Environmental Technologies areas, involving: the study of more efficient and environmentally applied technologies; pollution control processes; the reuse and recovery of waste (forest, tannery waste, WWTP sludge, etc.); wastewater treatment and recovery processes based on integrated multitrophic systems (applications in aquaponics, hydroponics and vermifiltration); product engineering; the development of more efficient and sustainable processes and products applied to agriculture, industry and the environment and the application of sustainable production systems involving smart farming and product traceability.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

https://www.ipleiria.pt/wp-content/uploads/2018/07/MASIGQ_PolitecnicoLeiria_2018.pdf

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

[7.1.2._Mest. Engenharia da Energia e do Ambiente_201718.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

<sem resposta>

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

<no answer>

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

<sem resposta>

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

<no answer>

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

<no answer>

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

<sem resposta>

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

<no answer>

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

<sem resposta>

7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

<no answer>

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

<sem resposta>

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

<no answer>

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

1. O curso permite a continuidade dos estudos de diplomados de um 1.º ciclo de formação em áreas de Engenharia de relevância crescente, com a particularidade de ser uma oferta profissionalizante.

2. O curso tem permitido a integração desejável de diplomados de outras áreas da engenharia e das tecnologias, de forma a atribuir e/ou aprofundar os conhecimentos nas áreas da Energia e do Ambiente, complementando os conhecimentos já adquiridos noutros cursos, nomeadamente de Eng. Eletrotécnica, Eng. de Petróleo e gás, Eng. Mecatrónica, Eng. Geológica, Eng. de Minas, Eng.ª. Civil e Eng. do Ambiente.

3. Ambiente familiar que permite conhecer todos os estudantes e orientá-los para as áreas científicas de acordo com o seu perfil e até atividade profissional.

4. Integração dos estudantes em atividades de iniciação à investigação, em particular no âmbito do polo LSRE-LCM - Leiria, com bolsas de estudo financiadas por projectos.

8.1.1. Strengths

1. *The current course structure has a large number of optional courses that, while allowing for the curricular flexibility associated with the new curricula, makes it difficult to create a true course identity.*
2. *The course has allowed the desirable integration of graduates from other areas of engineering and technology, in order to assign and / or deepen knowledge in the areas of Energy and Environment, complementing the knowledge already acquired in other courses, namely Electrotechnical Engineering, Oil and Gas Engineering, Mechatronics Engineering, Geological Engineering, Mining Engineering, Civil Engineering and Environmental Engineering.*
3. *Family environment that allows you to meet all students and guide them to scientific areas according to their profile and even professional activity.*
4. *Integration of students in research initiation activities, in particular within the scope of the LSRE-LCM - Leiria cluster, with project-funded scholarships.*

8.1.2. Pontos fracos

1. *A atual estrutura do curso apresenta um elevado número de UC de natureza opcional que, pese embora permita a flexibilidade curricular associada aos novos planos de estudos, dificulta a criação de uma verdadeira identidade do curso.*
2. *O curso não tem conseguido alcançar a procura desejável, verificando-se que o número de candidatos nem sempre se traduz no número de estudantes matriculados. O facto de se sentir, atualmente, dificuldades em captar estudantes nestas áreas científicas ao nível dos cursos de licenciatura reflete-se forçosamente na procura dos cursos de 2.º ciclo.*
3. *A estrutura do curso, com 60 ECTS (2.º ano completo) apenas dedicada ao trabalho de Projeto/Dissertação, potencia o afastamento dos estudantes não integrados em Unidades de Investigação da ESTG, em particular os que têm atividade profissional em acumulação, tendo por consequência uma indesejável taxa significativa de abandonos nesse 2.º ano.*

8.1.2. Weaknesses

1. *The current course structure has a large number of optional courses which, although allowing the curricular flexibility associated with the new curricula, makes it difficult to create a true course identity.*
2. *The course has not been able to meet the desired demand, as the number of candidates does not always translate into the number of students enrolled. The fact that we are currently experiencing difficulties in attracting students in these scientific areas at the level of undergraduate courses is necessarily reflected in the demand for 2nd cycle courses.*
3. *The course structure, with 60 ECTS (2nd full year) only dedicated to Project / Dissertation work, enhances the distance of students not integrated in ESTG Research Units, in particular those who have professional activity in accumulation, having as its objective consequently an undesirable significant dropout rate in that 2nd year.*

8.1.3. Oportunidades

1. *Área de formação/científica com importância crescente face aos desafios ambientais que, nacional e internacionalmente, são cada vez maiores e reclamam estudos sobre impacte ambiental, sobre desenvolvimento sustentável, sobre alterações climáticas e sobre políticas energéticas, entre outros.*
2. *Procura crescente do curso por diplomados estrangeiros, de língua portuguesa, em particular do Brasil.*
3. *Transversalidade da formação e multidisciplinaridade, fatores atualmente muito relevantes na generalidade da atividade profissional de alto nível.*
4. *Necessidade deste tipo de oferta formativa a nível regional (região do Oeste e Leiria), nacional e internacional.*
5. *Forte sinergia entre o ciclo de estudos, as unidades de I&D do Politécnico de Leiria e as empresas.*

8.1.3. Opportunities

1. *Area of training / scientific with increasing importance in face of the growing environmental challenges, nationally and internationally, and demanding studies on environmental impact, sustainable development, climate change and energy policies, among others.*
2. *Growing demand of the course by foreign graduates of Portuguese language, in particular from Brazil.*
3. *Transversality of training and multidisciplinary, factors currently very relevant in the generality of high level professional activity.*
4. *Need for this type of training offer at regional (West and Leiria), national and international levels.*
5. *Strong synergy between the study cycle, the R&D units of the Polytechnic of Leiria and the companies.*

8.1.4. Constrangimentos

1. *Por não se tratar de uma formação clássica, a sua procura pode ser limitada.*
2. *Dificuldade logística na realização de visitas de estudo, devido ao horário de funcionamento do ciclo de estudos (regime Pós-Laboral).*
3. *Incompatibilidade entre os transportes públicos no Campus e o horário de funcionamento do ciclo de estudos.*
4. *Quebra na procura e continuidade da frequência do 2º ciclo de estudos devido às dificuldades financeiras, no contexto atual, uma vez que os estudantes têm a necessidade de começar a exercer a sua atividade profissional, essencialmente por motivos económicos.*

8.1.4. Threats

1. *Because it is not a classical training, your demand may be limited.*
2. *Logistical difficulty in conducting study visits, due to the opening hours of the study cycle (post-work regime).*
3. *Incompatibility between public transport on campus and the opening hours of the study cycle.*
4. *Failure to demand and continue to attend the 2nd cycle due to financial difficulties in the current context, as students have to start working mainly for economic reasons.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

1. *Adequar o plano de estudos de forma a responder à crescente importância dos objetivos relacionados com o desenvolvimento sustentável e com o impacto ambiental, incluindo as seguintes alterações:*
 - a) *Todas as UC são de frequência obrigatória, garantindo a aquisição de conhecimentos nas diferentes temáticas do ambiente e energia;*
 - b) *Revisão dos conteúdos programáticos de algumas UC, tornando-as mais atuais e atrativas;*
 - c) *Introdução de novas UC, nomeadamente, introdução à investigação, sistemas de apoio à decisão no ordenamento do território, gestão dos recursos hídricos e saneamento ambiental;*
 - d) *Definição de um 3º semestre letivo, no 2º ano do plano curricular, de forma a promover uma maior ligação dos estudantes ao Politécnico de Leiria.*
2. *Promover a internacionalização do mestrado, em particular na América do Sul e nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP)*
3. *Promover a divulgação do curso junto dos alunos do 1.º ciclo, através da realização de seminários, dia aberto, reuniões de esclarecimento e das Jornadas da Engenharia do Ambiente, bem como no seio das empresas através de envio de informação com recurso às bases de dados do Politécnico de Leiria, por via das referidas Jornadas e nos meios de comunicação.*
4. *Incentivar o corpo docente das unidades orgânicas do Politécnico de Leiria a propor temas para as unidades curriculares de Projeto/Dissertação/Estágio.*
5. *Incentivar a realização de dissertações/projetos/estágios com ligação às empresas empregadoras dos estudantes e a unidades de I&D, com vista a aumentar a motivação dos estudantes, no 2º ano.*
6. *Monitorizar o cumprimento do calendário dos planos de trabalhos nas unidades curriculares de Dissertação/Projeto/Estágios, por parte dos orientadores/coorientadores dos respetivos trabalhos.*
7. *Promover a divulgação dos resultados dos trabalhos de dissertação, projeto e estágio, no sentido de dar a conhecer o que se faz no mestrado, através do incentivo à publicação em revistas de carácter científico e de revisão, conferências, workshops, protótipos, patentes, resumos não-técnicos, entre outros.*

8.2.1. Improvement measure

1. *Match the syllabus to meet the growing importance of objectives related to sustainable development and environmental impact, including the following changes:*
 - a) *All curricular units are compulsory, ensuring the acquisition of knowledge on different topics of environment and energy;*
 - b) *Review of the syllabus of some curricular units, making them more current and attractive;*
 - c) *Introduction of new curricular units, namely, introduction to research Decision Support Systems for land management, water resource planning and management, and environmental sanitation;*
 - d) *Definition of a 3rd semester, in the 2nd year of the curriculum, in order to promote a greater connection of students to the Polytechnic of Leiria.*
2. *Promote the internationalization of the Master's degree, particularly in South America and the African Portuguese Speaking Countries.*

3. *Promote the dissemination of the course to 1st cycle students, through seminars, open day, enlightenment meetings and Environment Engineering Journeys, as well as within companies by sending information using Polytechnic of Leiria, through the Conference and in the media.*

4. *Encourage the faculty of the Leiria Polytechnic's organic units to propose themes for the Project / Dissertation / Internship curricular units.*

5. *Encourage the completion of dissertations / projects / internships in connection with student employer companies and R&D units, with a view to increasing student motivation in the 2nd year.*

6. *Follow the compliance of the work plan calendar in the Dissertation / Project / Internship curricular units, by the supervisors / co-orientators of the respective works.*

7. *Promote the dissemination of the results of the dissertation, project and internship, in order to make known what is done in the Master, by encouraging the publication in scientific and review journals, conferences, workshops, prototypes, patents. , non-technical summaries, among others.*

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

1. *Alta - Próximo ano letivo (em função do parecer do CA)*
2. *Alta - Próximo ano letivo*
3. *Alta - Próximo ano letivo*
4. *Média - Próximo ano letivo*
5. *Alta - Próximo ano letivo*
6. *Média - Próximo ano letivo*
7. *Média - Próximo ano letivo*

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

1. *High - Next school year (dependent of CA assessment)*
2. *High - Next school year*
3. *High - Next school year*
4. *Medium - Next school year*
5. *High - Next school year*
6. *Medium - Next school year*
7. *Medium - Next school year*

8.1.3. Indicadores de implementação

1. *Implementação do novo plano curricular*
2. *Número de estudantes*
3. *Número de ações*
4. *Número de temas propostos*
5. *Número de dissertações/projetos/estágios em colaboração com empresas e unidades de I&D*
6. *Taxa de estudantes com entrega de trabalho no prazo estabelecido*
7. *Número de publicações*

8.1.3. Implementation indicator(s)

1. *Implementation of new curricular plan*
2. *Number of students*
3. *Number of actions*
4. *Number of themes proposal*
5. *Number of dissertations / projects / internships in collaboration with companies and R&D unit*
6. *Rate of students with work delivery in deadline*
7. *Number of publications*

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Face às exigências de especialização nas áreas de energia e do ambiente e de forma a responder à crescente relevância dos objetivos do desenvolvimento sustentável e dos impactes ambientais, o plano de estudos foi alterado tendo em consideração os seguintes aspetos:

- a) *Todas as UC são de frequência obrigatória, garantindo a aquisição de conhecimentos nas diferentes temáticas do ambiente e energia;*
- b) *Revisão dos conteúdos programáticos de algumas UC, tornando-as mais atuais e atrativas;*
- c) *Introdução de novas UC, nomeadamente, introdução à investigação, sistemas de apoio à decisão no ordenamento do território, planeamento e gestão dos recursos hídricos e saneamento ambiental;*

- d) *Definição de um 3º semestre letivo, no 2º ano do plano curricular, de forma a promover uma maior ligação dos estudantes ao Politécnico de Leiria;*
- e) *Redução do número de ECTS de 60 para 45 para a UC de dissertação / projeto e estágio de forma a alinhar este ciclo de estudos com outros mestrados nacionais e internacionais, permitindo a possibilidade de aumentar as parcerias e protocolos com instituições de ensino internacionais, e com a necessidade de incluir maior número de UC, conforme referido nas alíneas anteriores.*

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

In view of the specialization needs in the areas of energy and environment and in order to respond to the growing relevance of sustainable development objectives and environmental impacts, the study plan has been amended taking into account the following aspects:

- a) *All curricular units are compulsory, obtaining knowledge in different environmental and energy techniques;*
- b) *Review of program contents of some UCs, making them more recent and attractive;*
- c) *Introduction of new curricular units, namely, introduction to research Decision Support Systems for land management, water resource planning and management, and environmental sanitation;*
- d) *Definition of a 3rd semester, in the 2nd year of the curriculum, in order to promote a greater connection of students to the Polytechnic of Leiria;*
- e) *Reduction of the number of ECTS from 60 to 45 for a dissertation / project and training internship to align this study cycle with other national and international countries, allowing the possibility of increasing partnerships and protocols with international educational institutions, and the need to include as many curricular units as indicated in the preceding paragraphs.*

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2. Não aplicável

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

Não aplicável

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

Not applicable

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências da Engenharia /Engineering Sciences	CE / EC	7	0	
Ciências e Tecnologia do Ambiente/Science and Technology of Environment	CTA/ETS	36	0	
Sistemas Sustentáveis de Energia/ Sustainable Energy Systems	SSE/SSE	32	0	
Ciências e Tecnologia do Ambiente/Science and Technology of Environment e /and Sistemas Sustentáveis de Energia/ Sustainable Energy Systems	CTA/ETS e SSE/SSE	45	0	
(4 Items)		120	0	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1º Ano / 1º Semestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year /1st Semester

9.3.3 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)
Tecnologia de energias renováveis / Renewable Energy Technology	SSE/SSE	Semestral	189	T:30; TP:30	7	
Planeamento e gestão dos recursos hídricos / Water resource planning and management	CTA/ETS	Semestral	162	T:25; TP:20	6	
Gestão da qualidade do ar / Air quality management	CTA/ETS	Semestral	162	T:25; TP:20	6	
Energia e ambiente nos transportes / Energy and environment in transport	SSE/SSE	Semestral	162	TP:45	6	
Métodos de Otimização / Optimization Methods	CE/EC	Semestral	135	T:20; TP:25	5	

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 1º Ano / 2º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

9.3.3 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)
Saneamento Ambiental / Environmental Sanitation	CTA/ETS	Semestral	135	T:20; TP:25	5	
Gestão de resíduos / Waste management	CTA/ETS	Semestral	162	T:25; TP:20	6	
Sistemas de apoio à decisão no ordenamento do território / Water resource planning and management	CTA/ETS	Semestral	135	T:20; TP:25	5	
Eficiência energética e hídrica nos edifícios / Energy and Water Efficiency in Buildings	SSE/SSE	Semestral	162	T:20; TP:25	6	
Eficiência energética na indústria / Energy Efficiency in Industry	SSE/SSE	Semestral	162	T:20; TP:25	6	
Introdução à investigação / Research Introduction	CE/EC	Semestral	54	TP:15	2	

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:*2nd Year / 1st Semester***9.3.3 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)
Políticas de Sustentabilidade / Sustainability Policies	SSE/SSE	Semestral	189	T:30; TP:30	7	
Sistemas de gestão integrados / Integrated management systems	CTA/ETS	Semestral	108	T:15; TP:15	4	
Avaliação de impacte ambiental / Environmental Impact Assessment	CTA/ETS	Semestral	108	T:15; TP:15	4	

(3 Items)

9.3. Plano de estudos - - 2º Ano**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação /Dissertation	CTA/SSE / ETS/SSE	Anual	1215	OT: 30	45	Optativa
Projeto / Projet	CTA/SSE / ETS/SSE	Anual	1215	OT: 30	45	Optativa
Estágio / internships curriculum	CTA/SSE / ETS/SSE	Anual	1215	E: 1040; OT: 30	45	Optativa

(3 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Avaliação de impacte ambiental****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Avaliação de impacte ambiental***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Environmental Impact Assessment***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CTA/ETS***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***108*

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:15; TP:15

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Sandra de Jesus Martins Mourato (30h)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

C1. Capacidade de compreender e aplicar a legislação sobre avaliação de impactes ambientais de projeto e de planos e programas.

C2. Capacidade de aplicar as metodologias e as técnicas fundamentais da Avaliação de Impacte Ambiental e da Avaliação Ambiental Estratégica

C3. Capacidade de elaborar documentos no âmbito dos regimes jurídicos de avaliação de impacte ambiental de Projectos¹ e avaliação ambiental estratégica.

C4. Capacidade de compreender os impactes das alterações climáticas regionais e sectoriais.

C5. Capacidade de desenvolver estratégias de adaptação às alterações climáticas

C6. Capacidade de participar de forma efetiva em equipas de realização e de coordenação de estudos de impacte ambiental, e de diálogo com os decisores

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Ability to understand and apply environmental impact assessment legislation.

C2. Ability to apply the fundamental methodologies and techniques of Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment

C3. Ability to prepare documents within the legal frameworks of the environmental impact assessment and strategic environmental assessment.

C4. Ability to understand regional and sectoral climate change impacts.

C5. Ability to develop climate change adaptation strategies

C6. Ability to participate effectively in teams to carry out and coordinate environmental impact studies and dialogue with decision-makers.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. AIA de projetos

1.1. Legislação e processos de AIA

1.2. Metodologias de Avaliação de Impacte Ambiental

1.3. O papel da AIA e a sua relação com os processos de planeamento e tomada de decisão

1.4. Revisão crítica de produtos resultantes do processo de AIA

2. Avaliação ambiental estratégica

2.1. Relação da avaliação ambiental estratégica com outras formas de avaliação de impactes

2.2. Critérios, metodologias e técnicas

3. Alterações climáticas

3.1. Análise das vulnerabilidades atuais e futuras

3.2. Abordagens de adaptação.

9.4.5. Syllabus:

1. EIA of projects

1.1. EIA laws and processes

1.2. Environmental Impact Assessment methodologies

1.3. The role of EIA and its relationship to planning and decision-making processes

1.4. Critical review of products resulting from the EIA process

2. Strategic Environmental Assessment

2.1. Link of strategic environmental assessment to other forms of impact assessment

2.2. Criteria, methodologies, and techniques

3. Climate change

3.1. Analysis of current and future vulnerabilities

3.2. Adaptation approaches.

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

1. *AIA de projectos C1, C3, C6*
2. *Avaliação ambiental estratégica C2, C3, C6*
3. *Alterações climáticas C4, C5*

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

1. *EIA of projects C1, C3, C6*
2. *Strategic Environmental Assessment C2, C3, C6*
3. *Climate change C4, C5*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

individuais.

Avaliação:

*1 trabalho escrito individual (TE1) - 40% (mínimo de 10 valores) 1 trabalho escrito grupo (TE2) - 40% (mínimo de 10 valores) 1 prova escrita (PE) - 20% (mínimo de 9.5 valores)
Os elementos aprovados são considerados em todas as épocas.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

logical reasoning and critical thinking. Emphasis on the realization of group and individual projects.

Evaluation:

*1 individual written assignment (TE1) - 40% (minimum 10 marks) 1 group written assignment (TE2) - 40% (minimum 10 scores) 1 written exam (PE) - 20% (minimum 9.5 scores)
Approved elements will be considered at all evaluation periods.*

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

- 1 *Ensino teórico. Apresentação dos conteúdos programáticos e aplicação dos conhecimentos. Apresentação de exemplos. C1, C2, C4, C5*
 - 2 *Ensino teórico-prático. Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Pesquisa e recolha de informação. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais. C1, C2, C3, C4, C5, C6*
- Autónoma*
- 1 *Execução dos projectos (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

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

- 1 *Theoretical teaching. Presentation of syllabus and application of knowledge. Presentation of examples. C1, C2, C4, C5*
 - 2 *Theoretical-practical teaching. Application of acquired knowledge. Research and information gathering. Development of logical reasoning and critical thinking in analyzing and solving real problems. C1, C2, C3, C4, C5, C6*
- Autonomous*
- 1 *Projects implementation (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Canter, L.W., Environmental Impact Assessment, McGraw-Hill, 1996.
Partidário, M.R., Guia para Avaliação Estratégica de Impactes em Ordenamento do Território, MCOTA DGOTDU, UNL, 2003
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC)
Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 18 de março. Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030)
IPCC 5th Assessment Report. 2014

Anexo II - Energia e ambiente nos transportes**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Energia e ambiente nos transportes

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy and environment in transport

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

SSE/SSE

9.4.1.3. Duração:*Semetal***9.4.1.4. Horas de trabalho:**

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

45:TP

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Luis Miguel Igreja Aires (22,5h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Heider Manuel Ferreira Santos (22,5h)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1. Capacidade em compreender os conceitos relacionados com os aspetos ambientais e energéticos dos transportes numa perspetiva integrada.**C2. Conhecer os diferentes sistemas de propulsão dos veículos e os respetivos consumos energéticos.**C3. Conhecer e entender o funcionamento dos sistemas de tratamento de gases de escape.**C4. Conhecer e aplicar métodos de inventariar emissões de poluentes dos transportes automóveis.**C5. Conhecer diretrizes e estratégias no âmbito da mobilidade e transportes.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***C1. Ability to understand the concepts related to the environmental and energy aspects of transport within an integrated perspective.**C2. To know the different propulsion systems of vehicles and their energy consumption.**C3. To know and understand the operation of exhaust gas treatment systems.**C4. To know and apply methods for estimating pollutant emissions from road transport.**C5. To know guidelines and strategies in the field of mobility and transport.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***4.7 Comparação da eficiência energética de sistemas de propulsão**5. Inventário de emissões dos transportes rodoviários**5.1 Estimativa de emissões de poluentes atmosféricos (metodologia EMEP/EEA, da Agência Europeia do Ambiente)**5.2 Estimativa de emissões de Gases com Efeito de Estufa (metodologia EMEP/EEA, da Agência Europeia do Ambiente)**6. Diretrizes nacionais e internacionais para a mobilidade e transportes***9.4.5. Syllabus:***4.7 Energy efficiency comparison of propulsion systems**5. Emissions inventory of road transport**5.1 Estimation of air pollutant emissions (EMEP / EEA methodology, European Environment Agency)**5.2 Estimation of greenhouse gas emissions (EMEP / EEA methodology, European Environment Agency)**6. National and international guidelines for mobility and transport***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***1. Transportes e desenvolvimento sustentável (C1)**2. Combustíveis e consumo energético em transportes (C1, C2)**3. Sistemas de tratamento de gases de escape (C1, C3)**4. Impactes ambientais associados aos transportes, tecnologias alternativas (C1, C2)**5. Inventário de emissões dos transportes rodoviários (C1, C4)**6. Diretrizes nacionais e internacionais para a mobilidade e transportes (C1, C5)***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

1. *Transport and sustainable development (C1)*
2. *Fuels and energy consumption in transport (C1, C2)*
3. *Exhaust gas after treatment systems (C1, C3)*
4. *Environmental impacts associated with transport, alternative technologies (C1, C2)*
5. *Emissions inventory of road transport (C1, C4)*
6. *National and international guidelines for mobility and transport (C1, C5)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino Teórico-prático (TP): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. Realização de trabalhos de grupo.

Avaliação Periódica:

Prova escrita (50%) + trabalho escrito (50%) >= 9,5 valores;

Prova escrita com nota mínima de 9,5 valores. Trabalho escrito com nota mínima de 9,5 valores. A classificação do trabalho escrito é guardada para a avaliação final.

Avaliação Final:

Prova escrita (50%) + trabalho escrito (50%) >= 9,5 valores; para quem aprovar no trabalho escrito em avaliação periódica.

Prova escrita com mínimo de 9,5 valores.

ou

Prova escrita (100%); Prova escrita com mínimo de 9,5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and Practical Teaching: Presentation and discussion of the program contents. Execution of group works.

Periodic assessment:

Written exam (50%) + Written work (50%) >= 9,5 points (out of 20).

Written exam with minimum of 9,5 points. Written work with minimum of 9,5 points (out of 20). The classification of the written work is kept for final assessment.

Final assessment:

Written exam (50%) + Written work (50%) >= 9,5 points (out of 20); for those with Written work approved in the periodic assessment.

Written exam with minimum of 9,5 points.

or

Written exam (100%); Written exam with minimum of 9,5 points.

9.4.8. 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. Realização de trabalhos de grupo (C1-C5)

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

Theoretical and Practical Teaching: Presentation and discussion of the program contents. Execution of group works. (C1-C5)

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Advanced direct injection combustion engine technologies and development (2010). Edited by Hua Zhao, Woodhead Publishing.

European Environmental Agency (2019). Air quality in Europe — 2019 report.

EMEP/EEA – European Environmental Agency. Air pollutant emission inventory guidebook.

Artigos técnicos e científicos de revistas internacionais.

Revista MTZ online.

Apresentações das aulas disponibilizadas na plataforma de gestão de conteúdos pedagógicos.

Anexo II - Eficiência Energética e Hídrica nos Edifícios

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Eficiência Energética e Hídrica nos Edifícios

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy and Water Efficiency in Buildings

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*SSE/SSE***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***T:20; TP:25***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João António Esteves Ramos (T:20; TP:25)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C3. Capacidade em compreender os conceitos relacionados com os princípios físicos da transferência de energia térmica em elementos de construção: sistemas activos e sistemas passivos;**C4. Capacidade para efectuar balanços energéticos em edifícios;**C5. Conhecimento dos princípios do aquecimento, ventilação e climatização de edifícios;**C6. Capacidade para aplicar as melhores práticas, legislação, regulamentação e normalização em energia e ambiente em edifícios.**C7. Capacidade em identificar problemas e estabelecer relação causa/efeito.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***environmental quality;**C3. Ability to understand the concepts related to the physical principles of heat transfer in building materials and solutions - active and passive systems;**C4. Ability to do energetic balances in buildings;**C5. Ability to understand the principles of heating, ventilation and air-conditioning in buildings;**C6. Ability to apply the best practices, standards, laws and regulations related to the energy and environment in buildings;**C7. Ability to identify problems and establish a cause / effect relation.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***5. Eficiência Hídrica e Nexus Água-Energia no setor da construção e reabilitação**6. Diretiva Europeia EPBD; Sistema de Certificação Energética dos Edifícios**7. Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH). Requisitos de conceção e indicadores de eficiência energética**8. Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS). Requisitos de conceção da envolvente térmica e dos sistemas energéticos e indicadores de eficiência energética.**9. Introdução à simulação energética de edifícios.***9.4.5. Syllabus:***1. Thermal behavior basic concepts. Thermal comfort. Heat transfer in buildings**2. Basic thermal processes: Combustion; Steam compression cycles; Absorption cycles; Heat exchangers**3. Air Conditioning and Heating systems. Heat Pumps. Groups producing chilled water (chillers). Boilers for the production of domestic hot water**4. Introduction to Ventilation and indoor air quality**5. Water efficiency and water-energy relation in the building retrofitting sector**6. EPBD Directive. Certification building process**7. Residential building process certification*

- 8. *Comercial building process certification*
- 9. *Thermal building simulation methodologies*

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

1. *Conceitos base de transmissão de calor e de térmica de edifícios (C1 a C4)*
2. *Processos térmicos básicos: Combustão; Ciclos de compressão de vapor; Ciclos de absorção; Permutadores de calor (C5 a C7)*
3. *Sistemas de climatização e aquecimento. Bombas de Calor. Grupos produtores de água refrigerada (chillers). Caldeiras para produção de águas quentes sanitárias. Integração de Energias renováveis (C5 a C7)*
4. *Introdução à ventilação dos edifícios e à qualidade do ar interior (C1 a C3 e C7)*
5. *Eficiência Hídrica e Nexus Água-Energia no setor da construção e reabilitação (C6 a C7)*
6. *Diretiva Europeia EPBD; Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (C6 a C7)*
7. *Regulamento REH. Requisitos de conceção e indicadores de eficiência energética (C6 a C7)*
8. *Regulamento RECS. Requisitos de conceção da envolvente térmica e dos sistemas energéticos e indicadores de eficiência energética. (C6 a C7)*
9. *Introdução à simulação energética de edifícios. (C6 a C7)*

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

1. *Thermal behavior basic concepts. Thermal comfort. Heat transfer in buildings (C1 to C4)*
2. *Basic thermal processes: Combustion; Steam compression cycles; Absorption cycles; Heat exchangers (C5 to C7)*
3. *Air Conditioning and Heating systems. Heat Pumps. Groups producing chilled water (chillers). Boilers for the production of domestic hot water (C5 to C7)*
4. *Introduction to Ventilation and indoor air quality (C1 to C3 and C7)*
5. *Water efficiency and water-energy relation in the building retrofitting sector (C6 and C7)*
6. *EPBD Directive. Certification building process (C6 and C7)*
7. *Residential building process certification (C6 and C7)*
8. *Comercial building process certification (C6 and C7)*
9. *Thermal building simulation methodologies (C6 and C7)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP = Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos

EP.2. Ensino teórico-prático: Resolução de casos práticos relativos às matérias lecionadas

AA = Aprendizagem Autónoma

Leitura de excertos de bibliografia recomendada. Resolução dos casos práticos/exercícios

Os resultados da aprendizagem são avaliados individualmente, através de prova escrita, realização de trabalhos laboratoriais e respectivos relatórios.

Avaliação Periódica:

- Uma Prova Escrita PE, individual (com nota mínima de 8,0 valores) Duração máxima prevista: 2h00

- Dois Relatórios individuais R1 e R2 (com nota mínima de 9,5 valores em cada)

- Um Trabalho Escrito TE, individual (com nota mínima de 9,5 valores)

*Classificação Final: $CF = 0,6*PE + 0,1*(R1+R2)/2 + 0,3*TE$*

O aluno obtém aprovação na unidade curricular se tiver CF maior ou igual a 9,5 valores.

Avaliação por Exame:

Uma Prova Escrita (100%)

O aluno obtém aprovação com CF maior ou igual a 9,5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP = Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation and discussion of the program contents

EP.2. Theoretical and practical: Resolution of case studies relating to taught subjects

AL = Autonomous Learning

Reading of excerpts from the course recommended reading. Resolution of exercises.

The results of learning outcomes are assessed individually through individual written test experiments conducted in laboratory environment and the associated reports.

PA = Periodic Assessment

PA.1. One written exam PE, individual, with minimum mark of 8,0 points, out of 20;

PA.2. Two individual Reports R1 and R2, with minimum mark of 9,5 points, out of 20, each.

PA.3. One individual written work TE, with minimum mark of 9,5 points, out of 20.

*PA.4. Final mark: $CF = 0,6*PE + 0,1*(R1+R2)/2 + 0,3*TE$*

EA = Exam assessment: Written exam (100%). minimum mark of 9,5 points, out of 20

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

EP = Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C1 - C7);

EP.2. Ensino teórico-prático: Resolução de casos práticos relativos às matérias lecionadas (C1 - C7).

AA = Aprendizagem Autónoma

Leitura de excertos de bibliografia recomendada. Resolução dos casos práticos/exercícios (C1 - C7).

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

EP = Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation and discussion of the program contents (C1 - C7).

EP.2. Theoretical and practical : Resolution of case studies relating to taught subjects (C1 - C7).

AL = Autonomous Learning

Reading of excerpts from the course recommended reading. Resolution of exercises (C1 - C7).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Santos, C. Pina dos; Matias, Luís Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios. ITE 50, LNEC, Lisboa. 2006

Santos, C. Pina dos; Paiva, J. Vasconcelos de Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios. ITE 28, LNEC, Lisboa. 1990

Fundamentals. ASHRAE Handbook. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, 2013. ISBN(s):9781936504466

Principles of Heating, Ventilating, and Air Conditioning. ASHRAE Handbook. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, 7th Edition, 2013. ISBN(s):9781936504572

Jones, W. P., Air Conditioning Engineering. 5th Edition, Butterworth-Heinemann, 2001. ISBN(s):0750650745

Climatização - Conceção, Instalação e Condução de Sistemas, Luís F. Roriz, Editora Orion, ISBN9789728620097.

Nota Técnica NT-SCE-02.

Decreto-Lei n. 118/2013

Normas EN15242, EN13 779, EN15239, EN15780 e EN12097

Anexo II - Eficiência Energética na Indústria

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Eficiência Energética na Indústria

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy Efficiency in Industry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

SSE/SSE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

45:TP

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Miguel Charrua de Sousa (T-20h)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Hermano Joaquim dos Santos Bernardo (TP-25h)

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

- C1. Sensibilização para os benefícios económicos e ambientais que advêm da utilização mais eficiente da energia consumida.*
- C2. Aprendizagem de algumas das principais técnicas e tecnologias de apoio à Gestão de Energia na Indústria.*
- C3. Desenvolvimento da capacidade de reflexão individual, análise crítica e argumentação fundamentada sobre os temas suscitados.*
- C4. Capacidade de pesquisa, sistematização e apresentação da informação recolhida.*
- C5. Capacidade de expressão oral, e de apresentação oral estruturada e normalizada.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Raise students' awareness on the importance of energy efficiency and environmental protection.*
- C2. Present different policies, technologies and systems of energy management in Industry.*
- C3. Develop the capacity of reflection, critical analysis and founded argumentation on the issues of energetics.*
- C4. Research, compilation and presentation of information.*
- C5. Oral expression, and structured and normalized oral presentation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Enquadramento e Fluxos de Energia em Instalações Industriais*
- 2 - Estrutura Tarifária de Venda de Energia Elétrica e Gestão de Procura de Energia*
- 3 - Medidas de Utilização Racional de Energia na Indústria*
- 4 - Equipamentos de Medida e Análise de Dados*
- 5 - Auditorias Energéticas*
- 6 - Instrumentos Legais e Normativos de apoio à Gestão Energética na Indústria*

9.4.5. Syllabus:

- 1 - Energy Outlook and Energy Flows in Industrial Plants*
- 2 - Electricity Tariff Structure and Demand Side Management*
- 3 - Energy Savings Opportunities in Industrial Sector*
- 4 - Measurement Devices and Data Analysis*
- 5 - Energy Audits*
- 6 - Legal and Normative Instruments to support Energy Management in Industry*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular com as metodologias de ensino adotadas, considerando o âmbito do curso e da unidade curricular, e o tempo de trabalho atribuído.

- 1 - Enquadramento e Fluxos de Energia em Instalações Industriais (C1, C2)*
- 2 - Estrutura Tarifária de Venda de Energia Elétrica e Gestão de Procura de Energia (C1, C2)*
- 3 - Medidas de Utilização Racional de Energia na Indústria (C1 - C3)*
- 4 - Equipamentos de Medida e Análise de Dados (C2 - C4)*
- 5 - Auditorias Energéticas (C2 - C5)*
- 6 - Instrumentos Legais e Normativos de apoio à Gestão Energética na Indústria (C2 - C5)*

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

Program contents derive directly from the conjugation of objectives and learning methodologies adopted, considering the scope of the course and subject, and the work time defined.

- 1 - Energy Outlook and Energy Flows in Industrial Plants (C1, C2)*
- 2 - Electricity Tariff Structure and Demand Side Management (C1, C2)*
- 3 - Energy Savings Opportunities in Industrial Sector (C1 - C3)*
- 4 - Measurement Devices and Data Analysis (C2 - C4)*
- 5 - Energy Audits (C2 - C5)*
- 6 - Legal and Normative Instruments to support Energy Management in Industry (C2 - C5)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

- Ensino Teórico: apresentação e exposição da matéria.*
- Ensino Teórico-prático: apresentação e resolução de exercícios teórico-práticos; utilização de equipamentos laboratoriais.*

Autónoma:

- Estudo autónomo*
- Pesquisa e sistematização da informação recolhida, na realização do trabalho prático da UC.*

Recursos Específicos:

- Laboratório de Energia com equipamentos de medição utilizados em Auditoria Energética.*

Avaliação:

AP-AVALIAÇÃO PERIÓDICA

AP.1. Uma Prova Escrita (PE) com mínimo de 45%;

AP.2. Um Trabalho Escrito (TE), com mínimo de 50%, composto por um resumo (RE) obrigatório e uma entrega final (EF) com apresentação oral obrigatória;

*AP.3. Classificação Final: $AP = 0,65 * PE + 0,35 * (0,1 * RE + 0,9 * EF)$.*

AE-AVALIAÇÃO POR EXAME

AE.1. Uma Prova Escrita (PE) com mínimo de 45%;

AE.2. Entrega do Trabalho Escrito (EF), com mínimo de 50%, com apresentação oral obrigatória.

*AE.3. Classificação Final: $AP = 0,65 * PE + 0,35 * EF$.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In Class:

- Theory: Presentation and explanation of the contents.

- Theory-Practice: Theory consolidation. Exercises. Use of didactic laboratory equipments.

Autonomous:

- Autonomous studying.

- Research and compilation of information, within the scope of the research work

Specific Resources:

- Energy laboratory with Energy Audit equipments.

Evaluation:

AP = PERIODIC ASSESSMENT

AP.1. One Written Test (PE) with a required minimum score of 45%;

AP.2. One Written Assignment, with a required minimum score of 50%. It includes the delivery of a summary (RE) and a global report (EF). Oral presentation is mandatory.

*AP.3. Final Grade: $AP = 0,65 * PE + 0,35 * (0,1 * RE + 0,9 * EF)$.*

AE = EXAM ASSESSMENT

AE.1. One Written Test (PE) with a required minimum score of 45%;

AE.2. Delivery of the Written Assignment (EF), with a required minimum score of 50%.

*AE.3. Final Grade: $AP = 0,65 * PE + 0,35 * EF$.*

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

A utilização de uma metodologia de ensino muito diversificada, desde o ensino teórico expositivo à partilha de experiências práticas em ambiente industrial, é complementada com a promoção de trabalho autónomo e apoio tutorial (C1 a C5).

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

The diversity of teaching methodologies, from theory presentation to the share of practical experiences in industrial environment, is complemented with autonomous work and tutoring (C1 a C5).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Magueijo, V.; Fernandes, M. C.; Matos, H. A.; Nunes, C. P.; Calau, J. P.; Carneiro, J.; Oliveira, F. (2010). Medidas de Eficiência Energética aplicáveis à Indústria Portuguesa: Um enquadramento tecnológico sucinto - ADENE.

ADENE 2019, Manual de Auditorias Energéticas na Indústria - SGCIE.

Oliveira, F.; Bernardo, H. (2019). Energy Management Tools for Sustainability. in Encyclopedia of Sustainability in Higher Education. Springer Nature.

A. Thumann and W. Younger, "Handbook of Energy Audits", CRC Press, 7th edition, 2008

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.

Anexo II - Gestão da qualidade do ar

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão da qualidade do ar

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Air quality management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTA/ETS

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-25; TP-20

9.4.1.6. ECTS:

9.4.1.7. Observações:*<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luis Miguel Igreja Aires (45h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- C1. Entender a poluição do ar e os seus impactos*
- C2. Conhecer a dinâmica da camada limite da atmosfera e sua influência na qualidade do ar*
- C3. Conhecer a legislação aplicada no âmbito da gestão da qualidade do ar*
- C4. Conhecer e aplicar os métodos de inventariar emissões*
- C5. Conhecer e aplicar métodos de monitorização da qualidade do ar*
- C6. Saber usar ferramentas de modelação da qualidade do ar*
- C7. Conhecer estratégias de gestão da qualidade do ar*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Ability to understand air pollution and its impacts*
- C2. To know the boundary layer dynamics and its effects on air quality*
- C3. To know the air quality management legislation*
- C4. To know and apply methods used in emission inventories*
- C5. To know and apply air quality monitoring methods*
- C6. Ability to use air quality modelling tools*
- C7. To know air quality management strategies*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Poluição do ar exterior e interior*
- 2. Meteorologia e qualidade do ar*
- 3. Instrumentos de gestão da qualidade do ar*
 - 3.1 Legislação, protocolos e convenções*
 - 3.2 Inventários de emissão*
 - 3.3 Monitorização da qualidade do ar*
 - 3.4 Modelação*
- 4. Estratégias de gestão da qualidade do ar*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Atmospheric air pollution and indoor air pollution*
- 2. Meteorology and air quality*
- 3. Tools for air quality management*
 - 3.1 Legislation and conventions*
 - 3.2 Emission Inventories*
 - 3.3 Air quality monitoring*
 - 3.4 Modeling*
- 4. Air quality management strategies*

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

- 1. Poluição do ar exterior e interior (C1)*
- 2. Meteorologia e qualidade do ar (C1,C2)*
- 3. Instrumentos de gestão da qualidade do ar*
 - 3.1 Legislação, protocolos e convenções (C3)*
 - 3.2 Inventários de emissão (C2, C3,C4)*
 - 3.3 Monitorização da qualidade do ar (C1, C2, C3, C5)*
 - 3.4 Modelação (C1, C2, C3, C4, C5)*
- 4. Estratégias de gestão da qualidade do ar (C1-C7)*

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

- 1. Atmospheric air pollution and indoor air pollution (C1)*
- 2. Meteorology and air quality (C1, C2)*
- 3. Tools for air quality management*
 - 3.1 Legislation and conventions (C3)*

- 3.2 *Emission Inventories (C2, C3,C4)*
- 3.3 *Air quality monitoring (C1, C2, C3, C5)*
- 3.4 *Modeling (C1, C2, C3, C4, C5)*
- 4. *Air quality management strategies (C1-C7)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino Teórico (T): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos.

Ensino Teórico-prático (TP): Aplicação de conhecimentos adquiridos. Realização de trabalhos de grupo.

Avaliação Periódica:

Prova escrita (60%) + trabalho escrito (40%) >= 9,5 valores;

Prova escrita com nota mínima de 9,5 valores. Trabalhos escrito com nota mínima de 9,5 valores. A classificação do trabalho escrito é guardada para a avaliação final.

Avaliação Final:

Prova escrita (60%) + trabalho escrito (40%) >= 9,5 valores; para quem aprovar no trabalho escrito em avaliação periódica.

Prova escrita com mínimo de 9,5 valores.

ou

prova escrita (100%); Prova escrita com mínimo de 9,5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Teaching: Presentation and discussion of the program contents.

Theoretical and Practical Teaching: Application of the acquired knowledge. Execution of group works.

Periodic assessment:

Written exam (60%) + Written work (40%) >= 9,5 points (out of 20).

Written exam with minimum of 9,5 points. Written work with minimum of 9,5 points (out of 20). The classification of the written work is kept for final assessment.

Final assessment:

Written exam (60%) + Written work (40%) >= 9,5 points (out of 20); for those with Written work approved in the periodic assessment.

Written exam with minimum of 9,5 points.

or

Written exam (100%); Written exam with minimum of 9,5 points.

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

Ensino Teórico (T): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. (C1-C7)

Ensino Teórico-prático (TP): Aplicação de conhecimentos adquiridos. Realização de trabalhos de grupo. (C3-C6)

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

Theoretical Teaching: Presentation and discussion of the program contents. (C1-C7)

Theoretical and Practical Teaching: Application of the acquired knowledge. Execution of group works. (C3-C6)

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Thad Godish, Wayne T. Davis, Joshua S. Fu (2015). *Air quality. 5th Edition, CRC Press.* - John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis (2016). *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc.*

- Miranda, A., Silveira, C., Ferreira, J., Monteiro, A., Lopes, D., Relvas, H., Borrego, C., Roebeling, P. (2015). *Current air quality plans in Europe designed to support air quality management policies. Atmospheric Pollution Research 6, 434-443.*

- European Environmental Agency (2019). *Air quality in Europe — 2019 report.*

- Agência Portuguesa do Ambiente - EMISSÕES DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS POR CONCELHO.

- EMEP/EEA – European Environmental Agency. *Air pollutant emission inventory guidebook.*

Anexo II - Gestão de resíduos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de resíduos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Waste Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*CTA/ETS***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***45: TP***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Helena Manuela Pala Dias de Sousa (25 h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Lizete Lopes Heleno (20 h)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- C1. Capacidade para identificar fontes produtoras de resíduos, classificar e caracterizar os resíduos produzidos.*
- C2. Capacidade para reconhecer o ciclo de vida dos resíduos.*
- C3. Conhecimento das principais técnicas de processamento, tratamento e destino final de resíduos.*
- C4. Capacidade para selecionar a(s) técnica(s) mais adequada(s) em função das características dos resíduos e dos princípios da gestão estratégica.*
- C5. Capacidade para definir planos de gestão integrada de resíduos (recolha, transporte e estações de triagem, valorização, reciclagem e confinamento).*
- C6. Conhecimento dos princípios da gestão estratégica de resíduos.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Ability to identify sources of producing waste, classify and characterize the waste produced.*
- C2. Ability to recognize the life cycle of waste.*
- C3. Knowledge of the main processing techniques, treatment and disposal of waste.*
- C4. Ability to select the most appropriate technique(s) depending on the characteristics of the waste and the principles of strategic management.*
- C5. Ability to define integrated waste management plans.*
- C6. Knowledge of the principles of strategic management of waste.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Produção, composição e caracterização dos resíduos.*
- 2. Separação e processamento de resíduos.*
- 3. Valorização orgânica: compostagem e digestão anaeróbia.*
- 4. Valorização energética: incineração, gaseificação e pirólise.*
- 5. Deposição de resíduos em aterro sanitário.*
- 6. Gestão estratégica de resíduos. Aplicação das MTDs.*
- 7. Projeto de Gestão de Resíduos.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Production, composition and characterization of the waste.*
- 2. Separation and processing of waste.*
- 3. Organic composting and anaerobic digestion.*
- 4. Energy recovery: incineration, pyrolysis and gasification.*
- 5. Disposal of waste in landfill.*
- 6. Strategic management of waste. Application of the BAT.*
- 7. Waste management project.*

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

1. *Produção, composição e caracterização dos resíduos (C1).*
2. *Separação e processamento de resíduos (C2 e C3).*
3. *Valorização orgânica: compostagem e digestão anaeróbia (C2, C3, C4 e C5).*
4. *Valorização energética: incineração, gaseificação e pirólise (C2, C3, C4 e C5).*
5. *Deposição de resíduos em aterro sanitário (C2, C3, C4 e C5).*
6. *Gestão estratégica de resíduos. Aplicação das MTDs (C6).*
7. *Projeto de Gestão de Resíduos (C1, C2, C3, C4, C5 e C6).*

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

1. *Production, composition and characterization of the waste (C1).*
2. *Separation and processing of waste (C2 e C3).*
3. *Organic composting and anaerobic digestion (C2, C3, C4 e C5).*
4. *Energy recovery: incineration, pyrolysis and gasification (C2, C3, C4 e C5).*
5. *Disposal of waste in landfill (C2, C3, C4 e C5).*
6. *Strategic management of waste. Application of the BAT (C6).*
7. *Waste management project (C1, C2, C3, C4, C5 e C6).*

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

1. *Ensino presencial: Teórico e Teórico-prático.*
2. *Ensino Autónomo*

*Metodologias de avaliação**1. Avaliação Periódica:**2 Trabalhos escritos (TE1, TE2)**2 Provas escritas (PE1, PE2)**Classificação final: $0,30 * TE1 + 0,35 * PE1 + 0,15 * TE2 + 0,20 * PE2$* *NOTAS:**Média PE1 e PE2 igual ou superior 8,0 valores.**Parte dos trabalhos escritos (TE1 e TE2) é desenvolvido em aula, em grupos de 2/3 alunos.**2. Avaliação por exame:**Realização de uma prova escrita (PE)**1ª Opção – se tiverem sido realizados TE1 e TE2 na avaliação periódica, Classificação final: $55 \% PE + 30\% TE1 + 15\% TE2$* *2ª Opção - Apenas prova escrita (PE), Classificação final: $100\% PE$* **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Teaching methodologies*

1. *Presencial teaching: Theoretical and Theoretical-practical*
2. *Autonomous teaching*

*Evaluation**1. Periodic Assessment:**2 Written works (WW1, WW2)**2 Written exams (WE1, WE2)**Final mark: $0,30 * WW1 + 0,35 * WE1 + 0,15 * WW2 + 0,20 * WE2$* *Note:**Average WE1 and WE2 - Minimum mark of 8,0 values/20.**Part of the written Works (WW1 and WW2) is developed in class, considering groups of 2/3 students.**2. Exam Assessment:**Written exam**1st option – Written exam $55 \% + 30\% WW1 + 15\% WW2$* *(in this option it is mandatory to assess WW1 and WW2 during Periodic Assessment)**2nd option - Written exam – 100%* **9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Ensino teórico-prático: Aplicação dos conhecimentos adquiridos a problemas reais relacionados com a gestão de resíduos, desenvolvimento de raciocínio lógico e espírito crítico. Visita de estudo para contacto direto, por parte dos alunos, com as técnicas de processamento e de tratamento de resíduos abordados nas aulas. Elaboração de trabalhos e acompanhamento dos alunos na análise de dados, na recolha de informação relevante e no desenvolvimento de capacidade crítica (C2 a C6).

Estudo autónomo: Leitura de bibliografia complementar. Resolução de exercícios. Desenvolvimento do projecto (C1 a C6).

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

Theoretical teaching: Analysis and discussion of the subjects (C1 to C6).

Theoretical-practical: Application of knowledge to real problems related to waste management, development of logical reasoning and critical thinking. Technical visits focusing the waste treatment technics presented in class. Preparation of written works and monitoring of students in data analysis, collection of relevant information and development of

critical skills. (C2 to C6).

Autonomous study: To read recommended articles and books, to solve exercises and to develop the waste management project (C1 to C6).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel, McGraw Hill, 2014.

Tratamento de efluentes e recuperação de recursos. Metcalf&Eddy . 2016 (tradução).

Instituto dos Resíduos, Resíduos sólidos urbanos – Concepção, Construção e Exploração de Tecossistemas.

Instituto dos Resíduos, 2002.

Martinho, M. G. M. e Gonçalves, M. G. P., Gestão de Resíduos. Universidade Aberta, 2000. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Treatment, European IPPC Bureau, 2018; Integrated solid waste management for local governments - A practical Guide, Asian Development Bank, Philippines, 2017

Anexo II - Introdução à investigação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à investigação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Introduction

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE/ES

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

54

9.4.1.5. Horas de contacto:

15: TP

9.4.1.6. ECTS:

2

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luis Miguel Igreja Aires (15h)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

C1. Entender o que é a investigação científica e conhecer as fases da metodologia de investigação científica

C2. Capacidade de realizar pesquisas bibliográficas e avaliar a relevância de uma publicação científica

C3. Conhecer e aplicar normas de citar e referenciar trabalhos e saber utilizar ferramentas de gestão de referências bibliográficas

C4. Conhecer e entender a forma de estruturação e redação de um trabalho científico

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. To understand what is scientific research and to know the phases of the scientific research methodology

C2. Ability to search literature and asses its scientific relevance

C3. Ability to apply different citation and referencing styles and to use tools for references managing

C4. To know and understand the way of structuring and writing a scientific work

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à metodologia científica*
 - 1.1. *Classificação da investigação científica*
 - 1.2. *Fases da investigação científica*
2. *Pesquisa bibliográfica*
 - 2.1. *O que é pesquisa bibliográfica*
 - 2.2. *Fontes para a pesquisa bibliográfica*
 - 2.3. *Avaliar da relevância de uma publicação*
3. *Referenciação bibliográfica*
 - 3.1. *Normas para citações e referencias bibliográficas*
 - 3.2. *Ferramentas de gestão de referências bibliográficas*
4. *Estrutura, redação, revisão e reporte de trabalho científico*
 - 4.1. *Estruturação de um trabalho científico*
 - 4.2. *Conteúdo das componentes de um trabalho científico*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to research methodology*
 - 1.1. *Classification of scientific research*
 - 1.2. *Phases of scientific research*
2. *Bibliographic survey*
 - 2.1. *What is bibliographic survey*
 - 2.2. *Sources for the bibliographic survey*
 - 2.3. *Assess the relevance of a scientific publication*
3. *Bibliographic referencing*
 - 3.1. *Citation and referencing styles*
 - 3.2. *Reference management tools*
4. *Structuring, writing, Reviewing and reporting a scientific work*
 - 4.1. *Structure of a scientific work*
 - 4.2. *Content of the components of a scientific work*

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

1. *Introdução à metodologia científica (C1)*
2. *Pesquisa bibliográfica (C2)*
3. *Referenciação bibliográfica (C3)*
4. *Estrutura, redação, revisão e reporte de trabalho científico (C4)*

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

1. *Introduction to research methodology (C1)*
2. *Bibliographic survey (C2)*
3. *Bibliographic referencing (C3)*
4. *Structuring, writing, Reviewing and reporting a scientific work (C4)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino Teórico-prático (TP): Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos. Realização de trabalhos de grupos.

Avaliação Periódica/ Avaliação Final:

Trabalho escrito (75%) + prova oral (25%) >= 9,5 valores;

Trabalho escrito com nota mínima de 9,5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and Practical Teaching: Presentation and discussion of the program contents. Execution of group works.

Periodic / Final assessment:

Written work (75%) + oral exam (25%) >= 9,5 points;

Written work with minimum of 9,5 points.

9.4.8. 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. Realização de trabalhos de grupo. (C1-C4)

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

Theoretical and Practical Teaching: Presentation and discussion of the program contents. Execution of group works. (C1-C4)

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas* (3ª ed.). Instituto Piaget, Lisboa.
- Severino, A. J. (2007). *Metodologia do Trabalho Científico* (23ª ed.). Editora Cortez.
- Ashby, M. (2005). *How to write a paper*. (6th ed.). Engineering Department, University of Cambridge.
- Grupo Stela, Célula de Comunicação Científica, Célula de Documentação (2004). *Guia de preparação de artigos*. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
- *Trabalhos científicos variados.*

Anexo II - Métodos de Otimização

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos de Otimização

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Optimization Methods

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE/ES

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

45: TP

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luís Miguel Pires Neves (45h)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- C1- Capacidade de compreender e modelar problemas de distribuição de recursos em energia e ambiente*
- C2- Conhecimento sobre programação linear e problemas de transportes e afetação.*
- C3- Conhecimentos sobre programação linear inteira mista*
- C4-] Compreensão dos problemas de otimização em redes e a sua aplicação à energia e ambiente*
- C5- Conhecimento dos conceitos base sobre problemas não lineares e combinatórios e das metodologias aplicáveis.*
- C6- Capacidade de aplicação dos conceitos aprendidos à otimização de casos aplicados à Energia e ao Ambiente*
- C7- Capacidade de uso de ferramentas informáticas de apoio.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1- Ability to understand and model problems of resource distribution in energy and the environment.*
- C2- Knowledge of linear programming and transportation and assignment problems.*
- C3- Knowledge of Mixed Integer Linear Programming.*
- C4- Understanding of the network optimization problems and their application to energy and the environment.*
- C5- Knowledge of the basic concepts of non-linear and combinatory problems and of the applicable methodologies.*
- C6] Ability to apply the concepts to optimize cases applied to Energy and the Environment.*
- C7- Ability to use decision support software tools.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução*
- 2. Problemas de distribuição de recursos em Energia e Ambiente*

- a) Exemplos de aplicação
 - b) Modelação simplificada
 - c) Resolução com Programação Linear
 - d) Casos particulares de transportes e afetação
 - e) Consideração de variáveis inteiras e binárias
3. Problemas de otimização em redes
- a) Redes de abastecimento de Energia e de Água;
 - b) Outros modelos de redes aplicados à planificação em Energia e Ambiente
 - c) Problemas típicos de otimização em redes
 - d) Resolução de casos
4. Problemas de natureza não linear e combinatória
- a) Otimização de rotas de recolha de resíduos
 - b) Despacho ótimo de grupos geradores
 - c) Formulação de um modelo não linear
 - d) Algoritmos genéticos e outros métodos de otimização estocástica: conceitos
 - e) Resolução de exemplos com software

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction
2. Resource distribution problems in Energy and the Environment
 - a) Application examples
 - b) Simplified modeling
 - c) Resolution with Linear Programming
 - d) Special cases of the transportation and assignment problems
 - e) Using integer and binary variables
3. Network optimization problems
 - a) Supply networks for water and energy
 - b) Other network models applied to planning in Energy and the Environment
 - c) Typical network optimization problems
 - d) Application to case studies
4. Non linear and combinatory problems
 - a) Optimization of waste management routes
 - b) Optimal dispatch of generating sets
 - c) Formulation of a non-linear model
 - d) Genetic algorithms and other stochastic optimization methods: concepts,
 - e) Application to case studies using software

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

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

1. Introdução: C1
2. Problemas de distribuição de recursos em Energia e Ambiente: C1, C2, C3
3. Problemas de otimização em redes : C1, C4
4. Problemas de natureza não linear e combinatória: C1, C5

Todos os tópicos têm o enquadramento de compreender e modelar problemas de distribuição de recursos em energia e ambiente, contribuindo por isso para a competência C1.

A resolução dos exercícios e a realização de trabalhos autónomos focará os tópicos 2, 3 e 4, concretizando as competências C6 e C7.

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

1. Introduction: C1
 2. Resource distribution problems in Energy and the Environment: C1, C2, C3
 3. Network optimization problems: C1, C4
 4. Non-linear and combinatory problems: C1, C5
- All topics are framed as intending to understand and model problems of resource distribution in energy and the environment, contributing to the learning outcome C1.*
- The resolution of exercises and assignments will focus topics 2, 3 and 4, aiming to achieve learning outcomes C6 and C7.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Ensino teórico: Apresentação dos problemas endereçados pela unidade curricular e dos conceitos e metodologias necessários para os resolver.

Ensino teórico prático: Exemplificação e aplicação a estudos de caso com exercícios individuais e trabalhos de grupo.

Autónoma:

Leitura da bibliografia recomendada, resolução de exercícios com a aplicação de técnicas específicas.

Desenvolvimento de um projeto de aplicação.

Avaliação

Provas escritas e Trabalhos de grupo

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Classroom:**Theoretical classes: Presentation of the problems addressed in the course and the concepts and techniques to solve them.**Application classes: Exemplification and application to case studies with both individual and teamwork.**Autonomous:**Individual study of the recommended bibliography, resolution of exercises applying the learned techniques.**Development of assignments to develop knowledge and abilities.**Evaluation:**Written tests and Team assignments***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***As metodologias de ensino contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:**Presencial:**Ensino teórico: C1 to C5**Ensino teórico-prático: Todos**Desenvolvimento do trabalho de grupo. Realização de exercícios: C6 e C7**Autónoma - Estudo: leitura da bibliografia recomendada, elaboração do trabalho: Todos***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***Classroom:**Theoretical classes: C1 to C5**Application classes: All**Teamwork development and individual exercises: C6 and C7**Individual study of the recommended bibliography, resolution of exercises: All***9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***Antunes, C.H., Alves, M.J.G., Clímaco, J.N., 2003. Programação Linear Multiobjectivo. Imprensa da Universidade de Coimbra.**Boyd, S., Vandenberghe, L., 2004. Convex Optimization, 1 edition. ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK; New York.**Calafiore, G.C., Ghaoui, L.E., 2014. Optimization Models, 1 edition. ed. Cambridge University Press, Cambridge.**Cunha, Takahashi, Antunes, 2012. Manual de computação evolutiva e metaheurística. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra.**Kochenderfer, M.J., Wheeler, T.A., 2019. Algorithms for Optimization. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.**Lieberman, H., 1995. Introduction to Operations Research, Internat.2r.e. edition. ed. McGraw-Hill Professional, New York.**Rao, S.S., 2009. Engineering Optimization: Theory and Practice. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.***Anexo II - Planeamento e gestão dos recursos hídricos****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Planeamento e gestão dos recursos hídricos***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Water resource planning and management***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CTA/ETS***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***25: T; 20: TP***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>*

9.4.1.7. Observations:*<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Sandra de Jesus Martins Mourato (27 h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Judite dos Santos Vieira (18h)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1. Capacidade de compreender a disponibilidade dos recursos hídricos e balanço hídrico**C2. Capacidade de compreender os parâmetros e indicadores de qualidade química e biológica das massas de água; Capacidade para determinar índices de qualidade da água**C3. Capacidade de compreender o domínio público hídrico e o sistema de planeamento dos recursos hídricos**C4. Capacidade para avaliação de disponibilidades (águas superficiais e subterrâneas) e de necessidades (consumos doméstico, industrial e agrícola)**C5. Identificação de problemas de poluição das massas de água; análise de planos nacionais e específicos no sistema de planeamento de recursos hídricos; identificação de problemas transfronteiriços**C6. Capacidade para elaborar e apresentar relatórios/trabalhos escritos**C7. Capacidade para participar no processo de planeamento e gestão dos recursos hídricos de forma racional e equilibrada. Aplicação de conhecimentos e compreensão da legislação.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***C1. Understand the water resources availability and water balance**C2. Understand the chemical and biological quality parameters and indicators for water bodies; Ability to determine water quality indexes**C3. Understand the public water domain and the water resources planning system**C4. Assess availability (superficial and groundwater) and needs (domestic, industrial and agricultural)**C5. Identification of water pollution problems; analysis of national and specific water resources plans from the planning system; identification of cross-border issues**C6. Ability to prepare and submit reports / written assignments**C7. Ability to participate in the water resources planning and management process in a rational and balanced manner.**Application of knowledge and understanding of the legislation***9.4.5. Conteúdos programáticos:****1. Balanço hídrico****1.1. Abordagem integrada da bacia hidrográfica****1.2. Análise de disponibilidades, usos e outras pressões****2. Parâmetros e Indicadores de qualidade da água****2.1. Parâmetros Físico-químicos****2.2. Significado ambiental e aplicação****3. Bioindicadores****3.1. Principais tipos de bioindicadores em meio aquático. O exemplo dos macroinvertebrados****3.2. Os índices bióticos. O IBB e o IBMWP. Cálculo a partir de exemplos****3.3. Os manuais de amostragem da APA****4. Domínio hídrico****4.1. Diretiva-Quadro da Água****4.2. Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos****4.3. Lei da Água****5. Sistema de planeamento de recursos hídricos****5.1. Entidades coordenadoras do planeamento****5.2. Articulação com o ordenamento do território****5.3. Plano Nacional da Água****5.4. Planos de Gestão da Região Hidrográfica****5.5. Planos específicos de gestão de águas****5.6. Questões transfronteiriças****9.4.5. Syllabus:****1. Water balance****1.1. Integrated river basin approach****1.2. Availability, uses, and other pressures****2. Water quality parameters and indicators****2.1. Physical and chemical parameters****2.2. Environmental significance and application****3. Bioindicators****3.1. Main types of bioindicators in the aquatic environment. The example of macroinvertebrates****3.2. The biotic indices. IBB and IBMWP. Calculation with examples****3.3. The Portuguese Environmental Agency sampling manuals****4. Water domain**

- 4.1. *Water framework directive*
- 4.2. *Water resources ownership law*
- 4.3. *Water law*
- 5. *Water resource planning system*
 - 5.1. *Coordinating Entities*
 - 5.2. *Articulation with land use planning*
 - 5.3. *National water plan*
 - 5.4. *River basin management plans*
 - 5.5. *Specific water management plans*
 - 5.6. *Cross-border issues*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

- 1. *Balanço hídrico C1, C4, C5, C7*
- 2. *Parâmetros e Indicadores de qualidade da água C2, C5, C6, C7*
- 3. *Bioindicadores C2, C5, C6, C7*
- 4. *Domínio hídrico C3, C5, C6, C7*
- 5. *Sistema de planeamento de recursos hídricos C3, C5, C6, C7*

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

- 1. *Water balance C1, C4, C5, C7*
- 2. *Water quality parameters and indicators C2, C5, C6, C7*
- 3. *Bioindicators C2, C5, C6, C7*
- 4. *Water domain C3, C5, C6, C7*
- 5. *Water resource planning system C3, C5, C6, C7*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Ensino teórico: Análise e discussão dos conteúdos programáticos

Ensino teórico-prático: Apresentação de exemplos práticos e resolução de exercícios.

Autónoma:

Leitura de bibliografia recomendada

Resolução de exercícios. Desenvolvimento de projetos/casos de estudo.

Avaliação:

2 trabalhos práticos em grupo e uma prova escrita

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In class

Theoretical Teaching: Presentation of syllabus and application of knowledge.

Theoretical-practical teaching: Presentation of examples. Accompaniment of groups of students in the execution of works and the development of critical capacity.

Autonomous:

Reading the recommended bibliography

Application of acquired knowledge. Emphasis on the realization of the group projects.

Evaluation:

2 group written assignment and 1 written exam

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

Presencial

Ensino teórico: Análise e discussão dos conteúdos programáticos C1, C2, C3, C7

Ensino teórico-prático: Apresentação de exemplos práticos e resolução de exercícios C4, C5, C6, C7

Autónoma

Leitura de bibliografia recomendada C1, C2, C3, C7

Resolução de exercícios. Desenvolvimento de projetos/casos de estudo. C4, C5, C6, C7

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

The teaching methodologies and resources used in the course contribute to the general competencies established for the course as follows:

In class

Theoretical Teaching: Presentation of syllabus and application of knowledge. C1, C2, C3, C7

Theoretical-practical teaching: Presentation of examples. Accompaniment of groups of students in the execution of works and the development of critical capacity. C4, C5, C6, C7

Autonomous:

Reading the recommended bibliography C1, C2, C3, C7

Application of acquired knowledge. Emphasis on the realization of group and individual projects. C4, C5, C6, C7

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hipólito, J. R.; Vaz, A. C. (2011). Hidrologia e 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. McGraw-Hill Professional Pub; 2 edition (2013)
Dzuri K., Adrew A. & Theriaque, David A., Water Resources Planning, Roman & Littlefield Publishers, Inc. Edition edition (2002)
Loucks, D.P. & John, S.G., (2008) Sustainability Criteria for Water resource Systems. Cambridge University Press
I. Moreira, M. T. Ferreira, R. Cortes, P. Pinto, P. R. Almeida (2002) Ecossistemas aquáticos e ribeirinhos Ecologia, gestão e conservação, Instituto da Água
Clescery, et al., (2012), Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd edition, APHA, AWWA & WEF
Markert, B. A. (2003). Bioindicators & biomonitoring : principles, concepts and applications. edited by B.A. Markert, A.M. Breure, and H.G. Zechmeister

Anexo II - Políticas de Sustentabilidade**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Políticas de Sustentabilidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Sustainability Policies

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

SSE/SSE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

189

9.4.1.5. Horas de contacto:

30: T; 30: TP

9.4.1.6. ECTS:

7

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Lizete Lopes Heleno (20 h)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Nelson Simões Oliveira (10) e Hermano Joaquim dos Santos Bernardo (30 h)

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

C1 - Capacidade para análise e interpretação dos conceitos e desafios do desenvolvimento humano, importância e correta interpretação das relações internacionais entre os países desenvolvidos e os países em vias de desenvolvimento.
C2 - Competência para aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável na análise de processos relacionados com a área da energia.
C3 - Competência de interpretar corretamente as políticas nacionais e internacionais na área da energia.
C4 - Capacidade para interpretação e para implementação dos instrumentais ambientais, nomeadamente as metodologias sistemáticas de integração da componente ambiental nas práticas de gestão globais das organizações, tendo por base as políticas ambientais atuais.
C5 - Conhecimento dos mecanismos normalizados de desenvolvimento de mecanismos complementares de gestão ambiental, como é o caso da análise de ciclo de vida, compras sustentáveis e métricas de sustentabilidade.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1 - Ability to analyze and interpret the concepts and challenges of human development, importance and correct interpretation of international relations between developed and developing countries.*
- C2 - Competence to apply the concept of sustainable development in the analysis of processes related to the energy area.*
- C3 - Competence to correctly interpret national and international energy policies.*
- C4 - Ability to interpret and implement environmental instruments, namely systematic methodologies for integrating the environmental component into the global management practices of organizations, based on current environmental policies.*
- C5 - Knowledge of standardized mechanisms for the development of complementary environmental management mechanisms, such as life cycle analysis, sustainable procurement and sustainability metrics.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Módulo I

1. *Conceitos base*
 - 1.1. *Motivações*
 - 1.2. *Instrumentos*
 - 1.3. *Tendências*
2. *Segurança de aprovisionamento*
 - 2.1. *Recursos energéticos e geopolítica*
 - 2.2. *Definições*
3. *Transição energética*
 - 3.1. *Enquadramento*
 - 3.2. *Objetivos*
 - 3.3. *Roteiro para a neutralidade carbónica*

Módulo II

1. *Enquadramento político ambiental*
 - 1.1. *Orientações comunitárias e nacionais*
 - 1.2. *Orientações das Nações Unidas*
2. *Instrumentos Ambientais*
 - 2.1. *Gestão Ambiental*
 - 2.2. *Licenciamento Ambiental (Emissões Industriais)*
 - 2.3. *Prevenção de acidentes graves*
 - 2.4. *Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE)*
 - 2.5. *Responsabilidade ambiental*
 - 2.6. *Rótulo ecológico*
 - 2.7. *Fiscalidade verde*
 - 2.8. *Economia circular*
3. *Produção e Consumo Sustentáveis*
 - 3.1. *Avaliação de ciclo de vida*
 - 3.2. *Compras sustentáveis*
4. *Métricas de Sustentabilidade*
 - 4.1. *Indicadores de Sustentabilidade*
 - 4.2. *Relatórios de Sustentabilidade (GRI)*
 - 4.3. *Modelos de avaliação do Desenvolvimento Sustentável*

9.4.5. Syllabus:

Module I

1. *Basic Concepts*
 - 1.1. *Motivations*
 - 1.2. *Instruments*
 - 1.3. *Tendencies*
2. *Security of Supply*
 - 2.1. *Energy resources and geopolitics*
 - 2.2. *Definitions*
3. *Energy Transition*
 - 3.1. *Framework*
 - 3.2. *Goals*
 - 3.3. *Roadmap for carbon neutrality*

Module II

1. *Environmental policy framework*
 - 1.1. *Community and national regulations*
 - 1.2. *United Nations Guidelines*
2. *Environmental Instruments*
 - 2.1. *Environmental management*
 - 2.2. *Industrial emissions (integrated pollution prevention and control)*
 - 2.3. *Major accidents involving dangerous chemicals*
 - 2.4. *European Emissions Trading (CELE)*
 - 2.5. *Environmental Responsibility*
 - 2.6. *Ecolabel*
 - 2.7. *Green taxation*
 - 2.8. *Circular Economy*
3. *Sustainable Production and Consumption*
 - 3.1. *Life Cycle Assessment*

- 3.2. *Sustainable procurement*
- 4. *Sustainability Metrics*
- 4.1. *Sustainability Indicators*
- 4.2. *Sustainability Reports (GRI)*
- 4.3. *Sustainable Development Evaluation Models*

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

Módulo I

1. *Conceitos base (C1 a C3)*
2. *Segurança de aprovisionamento (C1 a C3)*
3. *Transição energética (C1 a C3)*

Módulo II

1. *Enquadramento político ambiental (C4 e C5)*
2. *Instrumentos Ambientais (C4 e C5)*
3. *Produção e Consumo Sustentáveis (C4 e C5)*
4. *Métricas de Sustentabilidade (C4 e C5)*

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

1. *Basic concepts (C1 to C3)*
2. *Security of supply (C1 to C3)*
3. *Energy transition (C1 to C3)*

Module II

1. *Environmental policy framework (C4 and C5)*
2. *Environmental Instruments (C4 and C5)*
3. *Sustainable Production and Consumption (C4 and C5)*
4. *Sustainability Metrics (C4 and C5)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino

1. *Ensino presencial: Teórico e Teórico-prático.*
2. *Ensino Autónomo*

Metodologias de avaliação

1. *Avaliação Periódica:*

Trabalhos escrito (TE)

Prova escrita (PE)

*Classificação final: 0,60 * PE + 0,40 * TE*

NOTAS:

PE igual ou superior 8,0 valores.

2. *Avaliação por exame:*

Realização de uma prova escrita (PE)

1ª Opção – se tiverem sido realizada os trabalhos escritos na avaliação periódica, Classificação final: 60 % PE + 40% TE

2ª Opção - Apenas prova escrita (PE), Classificação final: 100% PE

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies

1. *Presencial teaching: Theoretical and Theoretical-practical*
2. *Autonomous teaching*

Evaluation

1. *Periodic Assessment:*

Written exam (WE)

Written works (WW)

*Final mark: 0,60 * WE + 0,40 * WW*

Note:

WE - Minimum mark of 8,0 values/20.

2. *Exam Assessment:*

Written exam (WE)

*1st option – 60 % * WE + 40% WW*

(in this option it is mandatory to assess WW during Periodic Assessment)

2nd option - Written exam – 100%

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

EP.1 - Ensino teórico: Apresentação dos conteúdos programáticos, recorrendo ao método expositivo e demonstrativo (C1 e C5).

EP.2 - Ensino teórico-prático: Análise e discussão de exemplos de aplicação. Resolução de exercícios de forma a aplicar os conhecimentos adquiridos e a desenvolver o raciocínio lógico e espírito crítico. Acompanhamento de grupos de alunos na pesquisa bibliográfica e na execução de trabalhos (C1 e C).

EP.3 - Orientação tutorial: Aplicação dos conhecimentos adquiridos. Desenvolvimento do raciocínio lógico e do espírito crítico na análise e resolução de problemas reais (C1 e C5).

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

EP.1 - Theoretical: Presentation of the syllabus, using the lecture method and demonstrative (C1 and C5).

EP.2 - Theoretical-practical: Analysis and discussion of examples. Solving exercises in order to apply the acquired knowledge and develop logical reasoning and critical thinking. Tracking groups of students in the research literature and in the execution of works (C1 and C5).

EP.3 - Tutorials: Application of acquired knowledge. Development of logical reasoning and critical thinking in analyzing and solving real problems (C1 and C5).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ciambrone, D. F., ISO 14001 Environmental Life Cycle Analysis. CRC Press, 1998

Edwards, A. J., ISO 14001 Environmental Certification Step-by-Step. Butterworth-Heinemann, 2001.

Fernandez-Vitora, V. C., Auditorias Medioambientales – Guia Metodológica. Ediciones Mundi- Prensa, 1997.

Freeman, H. M. (Ed.), Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. MacGraw Hill, 1998.

Graedel, T.E. e Ellenby, B.R., Design for the environment. AT&T, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall., 1996.

IEA (2019) World Energy Outlook 2019.

Oliveira F. T., Bernardo H. (2019) Energy Management Tools for Sustainability. In: Leal Filho W. (eds) Encyclopedia of Sustainability in Higher Education. Springer, Cham.

Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) 2030.

Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050.

Wohlfarth, Katharina & Worrell, Ernst & Eichhammer, Wolfgang. (2019). Energy efficiency and demand response – two sides of the same coin?. Energy Policy. 111070. 10.1016/j.enpol.2019.111070.

Anexo II - Saneamento Ambiental

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Saneamento Ambiental

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Sanitation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTA/ETS

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

45: TP

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Helena Manuela Pala Dias de Sousa (22,5 h)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Sandra de Jesus Martins Mourato (22,5 h)

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

C1. Capacidade para compreender o funcionamento e organização dos serviços públicos

C2. Conhecimento das infraestruturas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.

- C3. Conhecimentos sobre a concepção, gestão, operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.*
- C4. Competências para acompanhar projetos de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais*
- C5. Capacidade para resolver problemas de dimensionamento em projectos de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais*
- C6. Capacidade para elaborar relatórios.*
- C7. Interpretação, compreensão e aplicação de conhecimentos no âmbito da legislação ambiental aplicável.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Ability to understand the organization and operation of public services*
- C2. Knowledge of water supply and wastewater drainage infrastructures.*
- C3. Knowledge of the design, management, operation and maintenance of water supply and wastewater drainage systems.*
- C4. Ability to participate in water supply and wastewater drainage projects*
- C5. Ability to solve design problems in water supply and wastewater drainage projects*
- C6. Ability to write reports*
- C7. Ability to interpret, understand and apply environmental legislation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 2. Infraestruturas de saneamento*
 - a. Abastecimento de água*
 - b. Drenagem de águas residuais*
- 3. Sistemas de tratamento de água e efluentes*
 - a. Tratamentos físico-químicos*
 - b. Tratamentos biológicos*
 - c. Sistemas avançados de tratamento de águas*
- 4. Projecto em Saneamento Ambiental*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Scope and objectives of environmental sanitation*
- 2. Sanitation Infrastructures*
 - a. Water supply*
 - b. Wastewater drainage*
- 3. Water and wastewater treatment systems*
 - a. Physicochemical treatments*
 - b. Biological treatments*
 - c. Advanced water treatment systems*
- 4. Environmental sanitation project*

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

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

- 1. Âmbito e objetivos do saneamento ambiental (C1)*
- 2. Infraestruturas de saneamento (C2, C3, C4)*
- 3. Sistemas de tratamento de água e efluentes (C2, C3, C4)*
- 4. Projecto em Saneamento Ambiental (C5, C6, C7)*

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

- 1. Scope and objectives of environmental sanitation (C1)*
- 2. Sanitation Infrastructures (C2, C3, C4)*
- 3. Water and wastewater treatment systems (C2, C3, C4)*
- 4. Environmental sanitation project (C5, C6, C7)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino

- 1. Ensino presencial: Teórico e Teórico-prático.*
- 2. Ensino Autónomo*

Metodologias de avaliação

- 1. Avaliação Periódica:*
- 2 Trabalhos escritos (TE1, TE2)*
- 2 Provas escritas (PE1, PE2)*

*Classificação final: 0,20 * TE1 + 0,30 * PE1 + 0,20 * TE2 + 0,30* PE2*

NOTAS:

Média PE1 e PE2 igual ou superior 8,0 valores.

Parte dos trabalhos escritos (TE1 e TE2) é desenvolvido em aula, em grupos de 2 /3 alunos.

2. Avaliação por exame:

Realização de uma prova escrita (PE)

1ª Opção – se tiverem sido realizados TE1 e TE2 na avaliação periódica, Classificação final: 60% PE + 20% TE1 + 20%

TE2

2ª Opção - Apenas prova escrita (PE), Classificação final: 100% PE

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Teaching methodologies*1. *Presencial teaching: Theoretical and Theoretical-practical*2. *Autonomous teaching**Evaluation*1. *Periodic Assessment:*2 *Written works (WW1, WW2)*2 *Written exams (WE1, WE2)**Final mark: 0,20 * WW1 + 0,30 * WE1 + 0,20 * WW2 + 0,30 * WE2**Note:**Average WE1 and WE2 - Minimum mark of 8,0 values/20.**Part of the written Works (WW1 and WW2) is developed in class, considering groups of 2/3 students.*2. *Exam Assessment:**Written exam**1st option – Written exam 60 % + 20% WW1 + 20% WW2**(in this option it is mandatory to assess WW1 and WW2 during Periodic Assessment)**2nd option - Written exam – 100%***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***As metodologias de ensino os recursos utilizados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:**Presencial:*1. *Ensino teórico: Análise e discussão dos conteúdos programáticos (C1, C2, C3, C4).*2. *Ensino teórico-prático: Aplicação dos conhecimentos adquiridos a problemas reais relacionados com sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, desenvolvimento de raciocínio lógico e espírito crítico.**Visita de estudo para contacto direto, por parte dos alunos, com as instalações abordadas nas aulas. Elaboração de trabalhos e acompanhamento dos alunos na análise de dados, na recolha de informação relevante e no desenvolvimento de capacidade crítica (C5, C6, C7).**Autónoma:*1. *Leitura de bibliografia recomendada (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).*2. *Resolução de exercícios. Desenvolvimento de projectos (C5, C6, C7).***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***Theoretical teaching: Analysis and discussion of the subjects (C1, C2, C3, C4).**Theoretical-practical: Application of knowledge to real problems related to water supply and wastewater drainage systems, development of logical reasoning and critical thinking. Technical visits focusing the infrastructures presented in class. Preparation of written works and monitoring of students in data analysis, collection of relevant information and development of critical skills. (C5, C6, C7).**Autonomous study: To read recommended articles and books (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7); to solve exercises and to develop the waste management project (C5, C6, C7).***9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***Sá Marques A.; Sousa S. (2008). Hidráulica Urbana: Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Imprensa da Univ Coimbra.**DGRN (1991). Manual de Saneamento Básico. Direção Geral dos Recursos Naturais.**GUIAS TÉCNICOS, ERSAR, Lisboa (www.ersar.pt)**APDA (2006), “Quem É Quem no Sector das Águas em Portugal”, APDDA, Lisboa.**Metcalf&Eddy INC., Wastewater Engineering. Collection and Pumping of Wastewater, McGraw-Hill Book Company, New York.**Metcalf&Eddy, revised by G. Tchobanoglous, F.L. Burton, H.D. Stensel (2014) Wastewater Engineering–Treatment, disposal, reuse. McGraw Hill.**Eckenfelder (1999) Industrial Water Pollution Control. McGraw Hill.**Russel, D.L. (2006) Practical Wastewater Treatment, Wiley.**Wiesmann, U. et al. (2007) Fundamentals of Biological Wastewater Treatment, Wiley.**Gray, N.F. (2005) Water Technology, Elsevier.**Turovskiy, I., Mathai, P. (2006) Wastewater sludge processing, John Wiley & Sons.***Anexo II - Sistemas de apoio à decisão no ordenamento do território****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Sistemas de apoio à decisão no ordenamento do território***9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Decision Support Systems for land management (ou “land use planning” ou “regional planning”)***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CTA/ETS***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***135***9.4.1.5. Horas de contacto:***45: TP***9.4.1.6. ECTS:***5***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luís Miguel Pires Neves: (20 h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Sandra Jesus Martins Mourato: (25 h)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1 Conhecimento nos domínios do valor/recurso, aptidão, condicionante e restrição**C2 Conhecer os conceitos associados à avaliação de riscos naturais e ambientais, e efetuar o seu enquadramento no âmbito das políticas e instrumentos de ordenamento do território.**C3 Conhecer a importância das abordagens multicritério na análise de problemas reais complexos.**C4 Conhecer metodologias multicritério adequadas para aplicação a problemas de ordenamento do território.**C5 Capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos na definição de soluções espaciais de uso e ocupação do solo.**C6 Capacidade de analisar e compreender situações onde os conceitos e técnicas de planeamento poderão ser utilizados. Identificar as componentes dos modelos para resolução de problemas de avaliação da vulnerabilidade e da perigosidade.**C7 Capacidade de produzir relatórios, desenvolver trabalho em equipa, e comunicar resultados através da apresentação do trabalho.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***C1 Knowledge in the domains of value/resource, aptitude, conditioning and restriction**C2 Knowledge of the concepts associated with the assessment of natural and environmental risks and framing them within the scope of policies and instruments of spatial planning.**C3 Knowledge of the importance of multicriteria approaches in the analysis of real complex problems.**C4 Knowledge of multicriteria methodologies suitable for application to spatial planning problems.**C5 Ability to apply the knowledge into spatial solutions for land use and land cover.**C6 Ability to analyze and understand situations where land use planning concepts and techniques may be used.**Identify the components of models for problem-solving and vulnerability assessment.**C7 Ability to produce reports, develop teamwork, and communicate results through the presentation of the essay.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***O processo de ordenamento e gestão do território**2. Sistema de gestão territorial em Portugal**2.1. Identificação e caracterização dos instrumentos de gestão territorial**2.2. Condicionantes (serviços e restrições de utilidade pública)**3. Identificação dos riscos com repercussão territorial**4. Metodologias de apoio à decisão**4.1 Decisão em face de incerteza e decisão com base em critérios múltiplos**4.2 Metodologias de avaliação multicritério**4.3 Aplicação de modelos multicritério ao planeamento e gestão do território**4.4 Utilização de ferramentas de apoio à decisão*

9.4.5. Syllabus:

1. *Land-use planning and management*
2. *The land-use management system in Portugal*
 - 2.1. *Identification and characterization of the land use management instruments*
 - 2.2. *Constraints (land use regulation and public utility restrictions)*
3. *Identification of risks with territorial repercussions*
4. *Decision Support Methodologies*
 - 4.1 *Decision under uncertainty and with multiple criteria*
 - 4.2 *Multicriteria decision methodologies*
 - 4.3 *Application of multicriteria models to land-use planning and management*
 - 4.4 *Use of decision-support tools*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

1. *O processo de ordenamento e gestão do território - C1, C2*
2. *Sistema de gestão territorial em Portugal - C1, C2, C5*
3. *Identificação dos riscos com repercussão territorial - C1, C2, C5, C6, C7*
4. *Metodologias de apoio à decisão - C3, C4, C5, C6, C7*

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

1. *The land-use planning and management process C1, C2*
2. *The land-use management system in Portugal C1, C2, C5*
3. *Identification of risks with territorial repercussions C1, C2, C5, C6, C7*
4. *Decision Support Methodologies C3, C4, C5, C6, C7*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Presencial:**Ensino teórico: Compreensão dos conceitos, técnicas e modelos em planeamento e ordenamento do território.**Apresentação dos conceitos de análise multicritério**Ensino teórico prático: Exemplificação e aplicação a um estudo de planeamento real com trabalho individual e em grupo**Autónoma:**Leitura da bibliografia recomendada, resolução de exercícios com a aplicação de técnicas específicas.**Desenvolvimento de um projeto de aplicação de metodologias de Análise multicritério a um processo de OT ou análise de risco ambiental.**Avaliação**Provas escritas e Trabalhos de grupo***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Classroom:**Theoretical classes: Presentation of the concepts, techniques and models in land-use planning and management;**Presentation of multicriteria decision analysis**Application classes: Exemplification and application to a case study with both individual and team work.**Autonomous:**Individual study of the recommended bibliography, resolution of exercises applying the learned techniques.**Development of a project to apply multicriteria analysis methodologies to a land-use planning or environmental risk analysis.**Evaluation**Written tests and Team assignments***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***As metodologias de ensino contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:**Presencial:**Ensino teórico - Compreensão dos conceitos, técnicas e modelos em planeamento e ordenamento do território.**Apresentação dos conceitos de análise multicritério: C1, C2, C3, C4**Ensino teórico-prático - Exemplificação e aplicação a um estudo de planeamento real com trabalho individual e em grupo: C1, C2, C3, C4, C5**Desenvolvimento do trabalho de grupo. Realização de exercícios: C6, C7**Autónoma - Estudo: leitura da bibliografia recomendada, elaboração do trabalho: Todos***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***Classroom:**Theoretical classes: Presentation of the concepts, techniques and models in land-use planning and management;**Presentation of multicriteria decision analysis: C1, C2, C3, C4**Application classes: Exemplification and application to a case study with both individual and team work: C1, C2, C3,*

C4, C5

Team work development and individual exercises: C6, C7

Individual study of the recommended bibliography, resolution of exercises: All

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CCDR. Planos Regionais de Ordenamento do Território (disponíveis nos sites das CCDR)

Beinat, E., Nijkamp, P. (2012) Multicriteria Analysis for Land-Use Management. Springer Science & Business Media

Boyssou, D. (2002) Aiding decisions with multiple criteria. Boston : Kluwer Academic Publishers

DGOTDU (2011). Servidões e Restrições de Utilidade Pública. Edição Digital,

195.23.12.210/ibt/pdf/servidoes/servidoes.pdf

MAOTDR (2007). Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território. Lisboa (disponível em:

http://www.territorioportugal.pt/)

Hall, P. (2002). Urban and Regional Planning, London: Routledge. Silberstein, J; - Land-Use Planning for Sustainable Development, CRC Press, 2013

Showalter P S, Lu Y (Eds.) (2010) Geospatial Techniques in Urban Hazard and Disaster Analysis. Geotechnologies and the Environment. Springer, London/New York. 452p. (2 vols).

Anexo II - Sistemas de gestão integrados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de gestão integrados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated management systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTA/ETS

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

108

9.4.1.5. Horas de contacto:

15T; 15: TP

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Lizete Lopes Heleno (20 h)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Nelson Simões Oliveira (10)

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

internacionais para sistemas de gestão (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e ISO 50001).

C3 - Generalizar os modelos de integração de sistemas para combinar os requisitos inerentes a dois ou mais referenciais normativos de gestão.

C4 - Capacidade para conhecer o processo de programação, planeamento, realização e seguimento de auditorias internas.

C5 - Capacidade para definir e implementar planos de monitorização ambiental (seleção de indicadores e processos de amostragem, recolha, análise e reporte dos dados) e aplicar ferramentas de avaliação de desempenho e melhoria.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1 - Ability to know the principles and activities of planning, control and improvement of the process system of an organization.*
- C2 - Understand the model, concepts, structure and requirements inherent in international standards for management systems (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 and ISO 50001).*
- C3 - Generalize systems integration models to combine the requirements inherent in two or more normative management references.*
- C4 - Ability to know the process of programming, planning, conducting and following internal audits.*
- C5 - Ability to define and implement environmental monitoring plans (selection of indicators and processes for data sampling, collection, analysis and reporting) and to apply performance assessment and improvement tools.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Princípios e mecanismos para integração de sistemas - enquadramento*
- 2. Implementação de sistemas de gestão integrados (ambiente, qualidade, SST e energia)*
 - 2.1 A integração de sistemas de gestão*
 - 2.2 Abordagem por Processos e Ciclo PDCA*
 - 2.3 Pensamento baseado no risco*
- 3. Monitorização ambiental*
- 4. Metodologia de auditorias*
- 5. Avaliação de Desempenho e Melhoria*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Principles and mechanisms for system integration*
- 2. Implementation of integrated management systems (environment, health & safety, quality and energy)*
 - 2.1 Integration of management systems*
 - 2.2 Process Approach and PDCA Cycle*
 - 2.3 Risk Based Thinking*
- 3. Environmental Monitoring*
- 4. Audit methodology*
- 5. Performance Assessment and Improvement*

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

- 1. Princípios e mecanismos para integração de sistemas – enquadramento (C1, C2, C3)*
- 2. Implementação de sistemas de gestão integrados (ambiente, qualidade, SST e energia) (C1, C2, C3)*
- 3. Monitorização ambiental (C4, C5)*
- 4. Metodologia de auditorias (C1, C2, C3, C4 e C5)*
- 5. Avaliação de Desempenho e Melhoria (C1, C2, C3, C4 e C5)*

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

- 1. Principles and mechanisms for system integration (C1, C2, C3)*
- 2. Implementation of integrated management systems (environment, health & safety, quality and energy) (C1, C2, C3)*
- 3. Environmental Monitoring (C4, C5)*
- 4. Audit methodology (C1, C2, C3, C4, C5)*
- 5. Performance Assessment and Improvement (C1, C2, C3, C4, C5)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino

- 1. Ensino presencial: Teórico e Teórico-prático.*
- 2. Ensino Autónomo*

Metodologias de avaliação

1. Avaliação Periódica:

Trabalhos escrito (TE)

Prova escrita (PE)

Classificação final: 50% PE + 50% TE

NOTAS:

PE igual ou superior 8,0 valores.

2. Avaliação por exame:

Realização de uma prova escrita (PE)

1ª Opção – se tiverem sido realizada os trabalhos escritos na avaliação periódica, Classificação final: 50% PE + 50% TE

2ª Opção - Apenas prova escrita (PE), Classificação final: 100% PE

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies

- 1. Presencial teaching: Theoretical and Theoretical-practical*
- 2. Autonomous teaching*

Evaluation

1. Periodic Assessment:

Written exam (WE)

Written works (WW)

*Final mark: 0,60 * WE + 0,40 * WW*

Note:

WE - Minimum mark of 8,0 values/20.

2. Exam Assessment:

Written exam (WE)

*1st option – 60 % * WE + 40% WW*

(in this option it is mandatory to assess WW during Periodic Assessment)

2nd option - Written exam – 100%

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

EP1 - Ensino teórico: Análise e discussão dos conteúdos programáticos (C1 a C5).

EP2 - Ensino teórico-prático: Aplicação dos conhecimentos adquiridos a problemas reais relacionados com as políticas de sustentabilidade, desenvolvimento de raciocínio lógico e espírito crítico. Elaboração de trabalhos e acompanhamento dos alunos na análise de dados, na recolha de informação relevante e no desenvolvimento de capacidade crítica (C1 a C5).

EP3 - Orientação tutorial: Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos ou em sala de aula, para conduzir o processo de aprendizagem, nomeadamente orientar os trabalhos escritos dos estudantes e esclarecer dúvidas (C1 a C5).

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

EP1 - Theoretical teaching: Analysis and discussion of syllabus (C1 to C5).

EP2 - Theoretical-practical teaching: Application of acquired knowledge to real problems related to sustainability policies, development of logical reasoning and critical spirit. Preparation of work and monitoring of students in data analysis, collection of relevant information and development of critical capacity (C1 to C5).

EP3 - Tutorial: Personal orientation sessions, in small groups or in the classroom, to guide the learning process, namely to guide students' written work and clarify doubts (C1 to C5).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Associação Portuguesa de Certificação - Guia do Utilizador ISO 9001:2015. Lisboa: APCER, 2015.

International Standards Organization - NP EN ISO 9001:2015 Sistemas de Gestão da Qualidade: Requisitos. 4ª Ed. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2015.

International Standards Organization, NP EN ISO 14001:2015 Sistemas de Gestão Ambiental: Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. 4ª Ed. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2016.

International Standards Organization, ISO 45001:2018 Sistemas de Gestão Saúde e Segurança no Trabalho: Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. 1ª Ed. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2018.

International Standards Organization, NP EN ISO 50001:2019 Sistemas de Gestão Ambiental: Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. 2ª Ed. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2019

J. Artiola, I. Pepper, M. Brusseau, Environmental Monitoring and and Characterization, 1st Ed, Academic Press, 2004

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

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

<sem resposta>

9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>