

NCE/19/1901062 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:
Universidade De Lisboa

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

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

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

1.3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia do Ambiente

1.3. Study programme:
Environmental Engineering

1.4. Grau:
Mestre

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia do Ambiente

1.5. Main scientific area of the study programme:
Environmental Engineering

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):
851

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:
850

1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:
852

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
120

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto):
2 anos/4 semestres.

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 65/2018, of August 16th):
2 years/4 semesters.

1.9. Número máximo de admissões:

80

1.10. Condições específicas de ingresso.

Serão admitidos como candidatos: i) os titulares de grau de licenciado ou equivalente legal, na área de Ciências e Tecnologia; ii) os titulares de grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um estado aderente a este Processo, nas áreas referidas em i); ou iii) que demonstrem ser detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que ateste a sua capacidade para realização do Mestrado a que se candidatam.

A admissão e seriação será efetuada de acordo com as normas definidas no regulamento de admissão ao 2º ciclo do IST, tendo em atenção aspetos particulares sugeridos pela Comissão Científica do Mestrado que estará envolvida em todas as decisões que serão tomadas colegialmente.

1.10. Specific entry requirements.

Will be admitted as candidates: i) holders of a BSc degree or legal equivalent, in the area of Science and Technology; ii) holders of a foreign higher academic degree obtained following a 1st cycle of studies organized in accordance with the principles of the Bologna Process by a state adhering to this Process, in the areas referred to in i); or iii) holders of a scientific or professional curriculum, attesting to the their ability to carry out the MSc degree to which they apply.

Admission and ranking will be carried out in accordance with the rules defined in regulation for admission to the 2nd cycle of IST, taking into account particular aspects suggested by the Scientific Master Committee that will be involved in all decisions that will be taken collegially.

1.11. Regime de funcionamento.

Diurno

1.11.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

1.11.1. If other, specify:

<no answer>

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

Instituto Superior Técnico, University of Lisbon.

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

[1.13._Desp n.º 6604-2018, 5 jul_RegCreditaçãoExpProfissional.pdf](#)

1.14. Observações:

<sem resposta>

1.14. Observations:

<no answer>

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Científico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Pareceres do CC \(criacao de cursos\)-MEAmb.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Pareceres do CP \(criacao de cursos\)-MEAmb.pdf](#)

Mapa I - Conselho de Gestão

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho de Gestão

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._parecer_CG.pdf](#)

Mapa I - Conselho de Escola

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho de Escola

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._parecer_CE.pdf](#)

Mapa I - Reitor da Universidade de Lisboa

2.1.1. Órgão ouvido:

Reitor da Universidade de Lisboa

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._DespReit n.º 118-2020 _ Cr _Mest_ Engª Ambiente.pdf](#)

Mapa I - Plano de Transição do Mestrado Integrado para o Mestrado

2.1.1. Órgão ouvido:

Plano de Transição do Mestrado Integrado para o Mestrado

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._MEAmb_Plano_Transição.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O Mestrado em Engenharia do Ambiente tem como objectivo principal formar engenheiros com capacidade para a análise e resolução de problemas ambientais e para a gestão dos recursos naturais. Os alunos são formados numa perspectiva integrada (ecológica, social, económica e tecnológica) para saberem gerir o uso sustentável de recursos como água, solo, ar, ecossistemas e matérias-primas, usando ferramentas de salvaguarda, gestão, prevenção, tratamento e remediação dos problemas. O CE promove a integração da vertente tecnológica de prevenção e controlo integrado da poluição com a gestão de sistemas ambientais para uma gestão integrada do ambiente e das atividades humanas, de valor acrescentado e reduzidos impactes ambientais negativos. Como actividade transversal, a Engenharia do Ambiente privilegia a interdisciplinaridade, envolvendo conhecimentos e tecnologias diversos e em constante actualização, fornecendo este CE um grande leque de UCs opcionais para cobrir estas necessidades.

3.1. The study programme's generic objectives:

The Master in Environmental Engineering has as main objective to train engineers with the capacity to analyze and solve environmental problems and to manage natural resources. Students are trained in an integrated perspective (ecological, social, economic and technological) to manage the sustainable use of resources such as water, soil, air, ecosystems and raw materials, using tools for safeguarding, managing, preventing, treating and remediating problems.

The Study Cycle promotes the integration of the technological aspect of prevention and integrated pollution control with the management of environmental systems for an integrated management of the environment and human activities, with added value and reduced negative environmental impacts. As a transversal activity, Environmental Engineering favors interdisciplinarity, involving diverse and constantly updated knowledge and technologies, providing this Study Cycle with a wide range of optional Curricular Units to cover these needs.

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

Um engenheiro deve possuir a formação necessária para, em face de um problema novo, ser capaz de o analisar, identificar as características relevantes e encontrar as soluções adequadas. É objetivo do Mestrado em Engenharia do Ambiente dotar cada aluno com competências para: se adaptar com facilidade a mudanças tecnológicas; adaptar as metodologias existentes a problemas novos; compreender os aspetos económicos, sociais e humanos e a sua relação com os problemas técnicos; desenvolver atitudes pessoais, tais como a criatividade, a aprendizagem e atualização permanente, a liderança e integração em trabalho de equipa, as preocupações éticas e comportamentais; ter consciência de que as suas escolhas têm um impacto ambiental que necessita de ser avaliado.

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

An engineer must have the necessary training to face a new problem, be able to analyze it, identify the relevant characteristics and find the appropriate solutions. The aim of the Master in Environmental Engineering is to provide each student with the skills to: easily adapt to technological changes; adapt existing methodologies to new problems; understand the economic, social and human aspects and their relationship with technical problems; develop personal attitudes, such as creativity, permanent learning and updating, leadership and integration in teamwork, ethical and behavioral concerns; be aware that his/her choices have an environmental impact that needs to be assessed.

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

Nos termos do n.º 1 do Artigo 3.º dos Estatutos do IST, homologados pelo Despacho n.º 12255/2013 publicado em Diário da República de 25 de setembro de 2013, “É missão do IST, como instituição que se quer prospectiva no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas.”

Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo estabelece-se que, no cumprimento da sua missão, o IST: Privilegia a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, assim como o desenvolvimento tecnológico; Promove sinergias entre os domínios científicos que abarca e entre eles e outros afins; Procura contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, da inovação e da promoção do empreendedorismo; Efetiva a responsabilidade social, na prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade e no apoio à inserção dos diplomados no mundo do trabalho e à sua formação permanente. O IST está envolvido ativamente em várias redes e programas internacionais que visam a mobilidade de estudantes, nomeadamente através de programas de graduação e pós-graduação.

Neste contexto, os objectivos do Mestrado em Engenharia do Ambiente inserem-se nos objectivos globais do IST, proporcionando uma formação de elevada qualidade em áreas complementares às dos restantes cursos do IST. A formação adquirida promove a ligação entre a universidade, o sector produtivo e a transferência de tecnologia, permitindo aplicar os resultados da investigação científica na inovação dos sectores empresarial e público.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

Pursuant to paragraph 1 of Article 3 of the IST Statutes, ratified by Order No. 12255/2013 published in Diário da República of 25 September 2013, “It is IST’s mission, as an institution that wants to be prospective in university education, to ensure constant innovation and consistent progress in the knowledge society, culture, science and technology, within a framework of humanistic values”.

Under the terms of paragraph 2 of the same article, it is established that, in carrying out its mission, IST: Favors scientific research, teaching, with an emphasis on postgraduate education, and lifelong learning, as well as technological development; Promotes synergies between the scientific domains it encompasses and between them and others like them; Seeks to contribute to the competitiveness of the national economy through the transfer of technology, innovation and the promotion of entrepreneurship; Puts social responsibility in practice, by the provision of scientific and technical services to the community and in supporting the insertion of graduates in the world of work and their permanent training. IST is actively involved in several international networks and programs aimed at student mobility, namely through undergraduate and graduate programs.

In this context, the objectives of this Study Cycle are part of the global objectives of IST, providing high quality training in areas complementary to those of the other IST courses. The acquired training promotes the connection between the university, the productive sector and the transfer of technology, allowing to apply the results of scientific research in the innovation of the business and public sectors.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura:	Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:
Minor (Opcional)	Minor (Optional)

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

Mapa II - N/A

4.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):
N/A

4.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):
N/A

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ambiente e Energia/Environment and Energy	AE	21		
Engenharia Biomolecular e de Bioprocessos/Biomolecular and Bioprocess Engineering	EBB	9		
Construção/Construction	Constr	3		
Engenharia de Processos e Projecto/Processes and Project Engineering	EPP	6		
Hidráulica, Ambiente e Recursos Hídricos/Hydraulics, Environment and Water Resources	HARH	24		
Opções-Todas as áreas científicas do IST/Options-All scientific áreas of IST	OL	0	27	O Elenco de UC's opcionais é fixado anualmente pelo Órgão Legal e Estatutariamente competente do IST
Todas as áreas científicas do IST/All scientific áreas of IST	Diss	30		A Dissertação é desenvolvida em AC do IST em domínios relacionados com os objetivos do curso
(7 Items)		93	27	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - NA - Ano 1, Semestre 1/Year 1, Semester 1

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

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

NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
Ano 1, Semestre 1/Year 1, Semester 1

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Processos de Engenharia Biológica e Química em Ambiente/ Environmental Biological and Chemical Engineering Processes	EBB	Semestral	252	T - 28.00; TP - 21; P - 10,5; L - 3,5	9	
Modelação Ambiental/Environmental Modeling	AE	Semestral	168	T - 14.00; TP - 28.00	6	
Materiais e Economia Circular/ Materials and Circular Economy	AE	Semestral	252	T - 28.00; TP - 35.00	9	
Desenho Assistido por Computador/Computer Aided Drawing	Constr	Semestral	84	TP - 21.00	3	
Atividades Extracurriculares I/ Extracurricular Activities I	OL	Semestral	84	-	3	Podem ser creditados ate 3ECTS em AEC

(5 Items)

Mapa III - NA - Ano 1, Semestre 2/Year 1, Semester 2

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

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):
 NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
Ano 1, Semestre 2/Year 1, Semester 2

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Saneamento/Sanitary Engineering	HARH	Semestral	168	T - 14.00; PL - 35.00	6	
Engenharia da Qualidade do Ar/ Air Quality Engineering	EPP	Semestral	168	TP - 42.00	6	
Gestão e Políticas de Ambiente e Território/ Environment and Territory Management and Policies	HARH	Semestral	168	T - 21.00; TP - 21.00	6	
Minor/Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	-	6	Opcional1-Escolher 18ECTS em UC Livres IST 2º ou 3º Ciclo ou 18ECTS UC coerentes para obter Minor
Minor/Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	-	6	Opcional 1 - Escolher 18ECTS em UC Livres IST 2º ou 3º Ciclo ou 18ECTS UC coerentes para obter Minor

(5 Items)

Mapa III - NA - Ano 2, Semestre 1/Year 2, Semester 1**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):****NA****4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):****NA****4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:****Ano 2, Semestre 1/Year 2, Semester 1****4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais/ Environmental Economics and Natural Resources	AE	Semestral	168	TP - 42.00	6	
Instalações de Tratamento/Water and Wastewater Treatment Plants	HARH	Semestral	168	T - 28.00; PL - 21.00	6	
Avaliação de Impactes/ Impact Assessment	HARH	Semestral	168	T - 21.00; TP - 21.00	6	
Minor/Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	-	6	Opcional 1 - Escolher 18ECTS em UC Livres IST 2º ou 3º Ciclo ou 18ECTS UC coerentes para obter Minor
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	84	-	3	Opcional 2 - qualquer UC de 2º ou 3º ciclo
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	84	-	3	Opcional 2 - qualquer UC de 2º ou 3º ciclo

(6 Items)

Mapa III - NA - Ano 2, Semestre 2/Year 2, Semester 2**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):****NA****4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):****NA****4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:****Ano 2, Semestre 2/Year 2, Semester 2****4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente/Master Dissertation in Environmental Engineering	Diss	Semestral	840	OT - 28.00	30	

(1 Item)

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Modelação Ambiental

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelação Ambiental

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Modelling

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AE

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

42.0

4.4.1.6. ECTS:

6.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Marcos Duarte Mateus, 33,6 h (5,6 h T e 28 h TP)/semestre

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist11787, Ramiro Joaquim de Jesus Neves, 8,4 h (T)/semestre

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

(1) Compreensão da importância e papel dos modelos numéricos e computacionais em estudos ambientais; (2) Assimilação de conhecimento fundamental em modelação numérica/computacional (terminologia, métodos, etc.); (3) Desenvolvimento de modelos orientados por processos para estudar fenómenos ambientais; (4) Melhoramento das capacidades de programação; (5) Aquisição de experiência na construção de modelos utilização de ferramentas de modelação existentes.

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

(1) Understanding the importance and role of numerical and computational models in environmental studies; (2) Assimilation of fundamental knowledge in numerical / computational modeling (terminology, methods, etc.); (3) Development of process-oriented models to study environmental phenomena; (4) Improvement of programming skills; (5) Acquisition of experience in building models using existing modeling tools.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

A disciplina está organizada em torno dos seguintes conteúdos: (1) introdução geral aos modelos numéricos/computacionais, (2) conceitos básicos sobre o desenvolvimento de modelos, (3) oportunidades e metodologias para desenvolvimento e utilização de modelos, (4) métodos de avaliação de modelos. Numa fase preliminar, são abordadas questões essenciais em torno da utilidade e natureza dos modelos. Numa etapa seguinte são desenvolvidas capacidades de criar modelos, começando com a escolha do tipo de modelo, seguida da definição do modelo conceptual, ao qual é depois atribuído um modelo matemático, terminando na programação do algoritmo que faz o modelo numérico. São também experimentados diferentes softwares de desenvolvimento de modelos e plataformas de modelação já existentes. Por fim, são testados métodos de avaliação da performance dos modelos através da análise gráfica e quantitativa.

4.4.5. Syllabus:

The course is organized around the following contents: (1) general introduction to numerical / computational models, (2) basic concepts about model development, (3) opportunities and methodologies for developing and using models, (4) methods of model evaluation. In a preliminary phase, essential questions about the utility and nature of the models are addressed. In a next step, the ability to create models is developed, starting with the choice of the model type, followed by the definition of the conceptual model, to which a mathematical model is then assigned, ending with the programming of the algorithm that makes the numerical model. Different model development software and existing modeling platforms are also tried. Finally, methods for evaluating the performance of the models through graphical and quantitative analysis are tested.

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

Os conteúdos programáticos desta disciplina pretendem levar o aluno a integrar conhecimentos previamente adquiridos numa gama diversificada de disciplinas como a química, a ecologia ou a programação. Desta forma os alunos são tem a possibilidade de rever e aprofundar conhecimentos antecedentes e integrá-los na matéria leccionada, através de aplicações teórico-práticos na forma de exercícios realizados nas aulas. Estes exercícios consistem sobretudo no desenvolvimento de programas computacionais na forma de modelos numéricos para simular processos ambientais. Desta forma os alunos adquirem novos conhecimentos, enquanto desenvolvem as suas aptidões de pensamento abstracto e capacidade de programação. São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, cabendo aos alunos o estudo dos materiais facilitados pelo docente para resolução dos exercícios de aplicação.

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

The syllabus of this course intends to lead the student to integrate previously acquired knowledge in a diverse range of subjects such as chemistry, ecology or programming. In this way, students are able to review and deepen their background knowledge and integrate them into the subject taught, through theoretical and practical applications in the form of exercises performed in class. These exercises consist mainly of developing computer programs in the form of numerical models to simulate environmental processes. In this way, students acquire new knowledge, while developing their abstract thinking and programming skills. Theoretical bases, essential concepts and application examples are provided, leaving students to study the materials facilitated by the teacher to solve the application exercises.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é contínua e as vertentes teórica e prática são avaliadas de forma distinta. Os conhecimentos da vertente teórica são avaliados através da realização de mini-testes (durante o horário das aulas). A componente prática é avaliada através de 3 trabalhos realizados ao longo do semestre. Dois desses trabalhos consistem em desenvolver modelos (programação) com base nos conceitos adquiridos na componente teórica. O último trabalho ou projeto consiste na aplicação de um software de modelação ambiental, após aprendizagem do mesmo nas aulas. As componentes de Programação e Computação e de Competências Transversais correspondem, respectivamente, a 45% e a 15% da avaliação da disciplina.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The assessment is continuous and the theoretical and practical aspects are assessed differently. The theoretical knowledge is evaluated through mini-tests (during class hours). The practical component is evaluated through 3 works carried out during the semester. Two of these works consist of developing models (programming) based on the concepts acquired in the theoretical component. The last work or project consists in the application of environmental modeling software, after learning it in class. The Programming and Computing Component, and Soft Skills account for 45% and 15% of the evaluation, respectively.

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

O plano de trabalho, conteúdos selecionados e métodos de ensino foram definidos para os alunos atingirem as metas da unidade curricular, ficando capacitados para integrar conceitos de diferentes disciplinas na construção de modelos numéricos que sejam ferramentas de estudo e compreensão de diferentes fenómenos ambientais. Os trabalhos práticos são uma extensão dos conceitos delineados nas aulas práticas, levando os alunos a transpor o conhecimento adquirido para a solução de problemas reais.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The work plan, selected content and teaching methods were defined for students to achieve the goals of the course, being able to integrate concepts from different disciplines in the construction of numerical models that are tools for studying and understanding different environmental phenomena. The practical work is an extension of the concepts outlined in the practical classes, leading students to transpose the acquired knowledge to the solution of real problems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Environmental Modelling: An Introduction, J. Smith & P. Smith, 2009, Oxford University Press.

Consider a Spherical Cow: A Course in Environmental Problem Solving, J. Harte, 1988, University Science Books.

Surface Water-Quality Modeling, S.C. Chapra, 1997, WCB McGraw-Hill.

Environmental Modeling: A Practical Introduction, M.J. Barnsley, 2007, CRC Press

Mapa IV - Engenharia da Qualidade do Ar

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia da Qualidade do Ar

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Air Quality Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EPP

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

42.0

4.4.1.6. ECTS:

6.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

ist12351, Maria Joana Castelo-Branco de Assis Teixeira Neiva Correia, 36 h

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist12556, João Luís Ferreira da Silva, 6 h

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

O objectivo desta unidade curricular é fornecer aos alunos conhecimentos e competências relativas às estratégias de prevenção e controlo das emissões atmosféricas com vista à minimização dos seus impactos na qualidade do ar. Os alunos deverão adquirir a capacidade para: i) compreender a química da atmosfera; ii) identificar as fontes, propriedades e impactos dos principais poluentes atmosféricos; iii) quantificar as emissões atmosféricas de diferentes sectores; iv) seleccionar e dimensionar os principais equipamentos para controlo das emissões atmosféricas de poluentes gasosos e particulados.

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

The objective of this course is to provide students with knowledge and skills related to strategies for the prevention and control of atmospheric emissions to minimize their impacts on air quality. Students will acquire the ability to: i) understand the chemistry of the atmosphere; ii) identify the sources, properties and impacts of the main air pollutants; iii) quantify atmospheric emissions from different sectors iv) select and design the main equipment for gaseous and particulate pollutants control.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Classificação dos poluentes atmosféricos (globais, regionais, primários e secundários). Destruição da camada de

ozono estratosférico e formação do ozono troposférico. Monitorização e amostragem de poluentes atmosféricos. Índice de qualidade do ar. Qualidade do ar interior. Quantificação das emissões atmosféricas de processos de combustão. Dispersão atmosférica. Origem, propriedades, impactes, prevenção e controlo das emissões dos principais poluentes atmosféricos. Controlo de poluentes particulados (sedimentadores gravíticos, ciclones, precipitadores electrostáticos, filtros e lavadores) e poluentes gasosos (adsorção gasosa; adsorção em carvão activado, oxidação/redução com ou sem catalisadores, biofiltros e biolavadores).

4.4.5. Syllabus:

Classification of air pollutants (global, regional, primary and secondary). Stratospheric ozone layer depletion and tropospheric ozone formation. Monitoring and sampling of air pollutants. Air quality index. Indoor air quality. Quantification of atmospheric emissions from combustion processes. Atmospheric dispersion. Origin, properties, impacts, prevention and control of the major air pollutants emissions. Control of particulate pollutants (gravitational settlers, cyclones, electrostatic precipitators, filters and scrubbers) and gaseous pollutants (scrubbers; activated carbon adsorption, oxidation / reduction with or without catalysts, biofilters and bioscrubbers).

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa e trabalho autónomo. A avaliação prevista envolve um exame final individual (50%) e avaliação contínua (50%) incluindo fichas/quizzes individuais (15%); exercícios /projectos em grupo de 2-3 elementos com uma apresentação oral (35%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodologies intend to promote problem based learning and projects, reinforcing the practical component, active learning and autonomous work. The planned evaluation is: Exam (50%) and Continuous evaluation (50%): individual mini-tests/quizzes (15%); exercises/projects in groups of 2 or 3 students with one oral presentation (35%)

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos com aulas de problemas/projecto. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts with problems/project classes that will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Air Pollution Control Engineering, Noel de Nevers, 2017, Ed. by Waveland Press, Inc., ISBN 978-1478629054, 3 Ed; Handbook of Environmental Engineering Calculations, Lee, C.C.; Lin, S.D., 2007, McGraw Hill; Introduction to Environmental Engineering, M. L. Davis, D. A. Cornwell, 2013, 5 ed, 2013. McGraw-Hill

Mapa IV - Atividades Extracurriculares I

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Atividades Extracurriculares I

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Extracurricular Activities I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OL

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

<sem resposta>

4.4.1.6. ECTS:

3.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Tiago Morais Delgado Domingos, 7 h/semestre.

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Estimular os estudantes a adquirirem, de forma diversificada e complementar, conhecimentos e competências comportamentais, sociais, culturais, científicas, tecnológicas e profissionais, através da realização de atividades extracurriculares. Atualmente além de um percurso curricular que fornece provas de conhecimentos científicos/tecnológicos bem consolidados, os empregadores valorizam o percurso extracurricular dos alunos nas suas diversas vertentes.

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

To stimulate students to acquire, in a diversified and complementary way, behavioral, social, cultural, scientific, technological and professional knowledge and skills through extracurricular activities. Currently, in addition to scientific/technological knowledge, employers value the extracurricular course of students in its various aspects.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

No quadro desta unidade curricular serão creditadas atividades realizadas pelos estudantes, individualmente ou em grupo, que tenham um cariz essencialmente extra-curricular.

1) As atividades extracurriculares devem ser creditadas por pedido dos alunos em uma ou duas unidades curriculares denominadas Atividades Extracurriculares I e II (AE I e AE II) com 3 ECTS cada, oferecidas a todo o universo de alunos dos 2º. Ciclos (mestrado) do IST. Em cada uma destas UC de 3 ECTS os alunos devem realizar uma (ou mais) atividade(s) extracurriculares com esforço total de pelo menos 84 horas.

2) Os coordenadores de cada curso deverão reservar espaço na sua grelha de 2º. Ciclo para que os alunos, se assim o entenderem, possam escolher AE I/AEII

4.4.5. Syllabus:

In this curricular unit activities carried out by students, individually or in groups, which have an essentially extra-curricular nature, will be credited.

1) The extracurricular activities must be credited by request of the students in one or two curricular units called Extracurricular Activities I and II (AE I and AE II) with 3 ECTS each, offered to the whole universe of students of the 2nd cycle. In each of these 3 ECTS courses, students must perform one (or more) extracurricular activity(s) with a total effort of at least 84 hours.

2) Coordinators of each course must reserve space on their 2nd cycle grid so that students, if they wish, can choose AE

I/AE II

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1) A efectiva realização da actividade, exigindo-se um certificado das entidades onde realizaram as atividades extracurriculares, 2) AE I ou AE II tem avaliação do tipo aprovado/ não aprovado.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

(1) a certificate from the entities where the extracurricular activities took place, is required (2) AE I or AE II has approved/unapproved type assessment.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Dependente do tipo de actividades extra-curriculares.

Mapa IV - Desenho Assistido por Computador

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenho Assistido por Computador

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Computer Aided Drawing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Constr

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

84.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

21.0

4.4.1.6. ECTS:

3.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

ist12448, Alcínia Zita de Almeida Sampaio (21 h/semestre).

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

não considerar mais docentes.

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

Conhecimentos básicos de Desenho Técnico como uma linguagem de comunicação em Engenharia. Aprendizagem de traçado e leitura de projecções planas e domínio do traçado à mão livre. Representação por projecção cotada aplicada a obras de intervenção no terreno. Utilização de sistemas gráficos no desenho de implantação de obras no terreno. Introdução ao BIM e prática de ferramentas de base BIM.

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

Basic knowledge of Technical Design as a communication language in Engineering. Learning of stroke and reading of plan projections and skills in free hand stroke. Representation by elevated projections applied on ground intervention works. Use of graphics systems in the design of ground works. Introduction to BIM and practice of BIM base tools.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

O Desenho Técnico em Engenharia (aplicação, normalização e projecções planas). Prática à mão livre, sobre papel reticulado e liso, de projecções ortogonais (isometria e vistas). Técnicas de representação baseadas em cortes, secções e cotagem. Introdução à projecção cotada e representação da superfície dos terrenos e implantação de obras de engenharia. Utilização de um sistema CAD na elaboração de traçados de redes de sistemas em planta e em perfil longitudinal. Conhecimento de metodologia BIM e capacidade de modelação de edifícios e equipamentos no âmbito do saneamento.

4.4.5. Syllabus:

The Technical Design in Engineering (application, standardization and plan projections). Hands-free practice, on reticulated and smooth paper, of orthogonal projections (isometry and views). Representation techniques based on cuts, sections and dimensions. Introduction to elevation projection and representation of the surface ground and implementation of engineering works. Use of a CAD system in the preparation of system grid stracings in plant and longitudinal profile. Knowledge of BIM methodology and capacity to model buildings and equipment in the area of sanitation.

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

Através do desenvolvimento de desenhos solicitados nas sessões semanais, realizados à mão levantada e por computador (sistemas CAD e BIM), o aluno adquire os conhecimentos relativos aos conceitos do desenho, normalização e abrangência de aplicação em Engenharia.

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

Through the development of drawings requested in the weekly sessions, carried out by hand raised and by computer (CAD and BIM systems), the student acquires the knowledge related to the concepts of design, standardization and scope of application in Engineering.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação contínua através de 2 mini-testes (50%) e 2 trabalhos (50%). Prova de exame para alunos que não aprovem por avaliação contínua ou para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Continuous evaluation through 2 tests (50%) and 2 works (50%). Exam test for students who do not approve by continuous evaluation or for grade improvement.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como

auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Desenho técnico: introdução, normalização e tipos de projecção, SAMPAIO, A.Z., 2004, ed. AEIST; Projeções ortogonais múltiplas, SAMPAIO, A.Z., 2005, ed. AEIST, Lisboa; Projeções ortogonais axonométricas, SAMPAIO, A.Z., 2005, ed. AEIST, Lisboa; Representação de cortes e secções, SAMPAIO, A.Z., 2006, ed. AEIST, Lisboa; Princípios de cotagem em desenho técnico, SAMPAIO, A.Z., 2006, ed. AEIST, Lisboa; Introdução à utilização de um sistema CAD: Representação em 2D, SAMPAIO, A.Z., 2010, ed. AEIST, Lisboa; Representação por projecção cotada, SAMPAIO, A.Z., 2002, ed. AEIST, Lisboa; Modelo BIM: Geração do modelo de arquitectura, SAMPAIO, A.Z., 2016, ed. AEIST, Lisboa

Mapa IV - Processos de Engenharia Biológica e Química em Ambiente

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Processos de Engenharia Biológica e Química em Ambiente

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Biological and Chemical Engineering Processes

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EBB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

252.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

63.0

4.4.1.6. ECTS:

9.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

ist11939, Susete Maria Martins Dias, 31,5 h

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist416959, Moisés Luzia Gonçalves Pinto, 31,5 h

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

Esta UC visa desenvolver nos alunos competências individuais e de trabalho em grupo para:

- Compreender os princípios dos processos biológicos de tratamento de águas e resíduos;*
- Compreender os fenómenos físicos e químicos que fundamentam os processos de reacção e separação estudados;*
- Selecionar e estabelecer as condições operacionais dos processos físicos, físico-químicos e biológicos de tratamento de águas residuais, lamas, resíduos sólidos e remediação de ambientes contaminados.*
- Identificar tecnologias avançadas e desenvolver esquemas de intensificação de processos mais sustentáveis.*

- Promover a bioeconomia através da valorização de lamas, biosólidos e resíduos.

A UC visa ainda a prática de métodos de comunicação, de pesquisa, o pensamento crítico, o cumprimento de prazos e a resolução autónoma de problemas.

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

Students will develop individual and team skills enabling them to:

- Understand the principles of biological processes in the treatment of waste and wastewater.**
- Understand the physical and chemical phenomena underlying reaction and separation processes used in waste and wastewater treatment.**
- Select, design and establish the operating conditions of the physical, physico-chemical and biological processes for treatment of wastewater, sludge, solid waste and polluted environment remediation.**
- Identify new greener advanced technologies and develop process intensification schemes towards sustainability.**
- Foster sludge, biosolid and waste by-products valorisation following a circular bioeconomy approach.**

Students will develop individual, team work and communication skills, deadline accomplishment, critical thinking and autonomous problem solving.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Processos de tratamento biológico. Princípios e modelação (cinéticas e rendimentos). Tipos de bioreactores: Descontínuos (SBR) e contínuos, com células em suspensão (CSTR, PFR, airlift, de membrana, fotorreactores) e em biofilmes. Fundamentos e sistemas de fornecimento de oxigénio. Sistemas combinados para remoção avançada de N e P. Reactores anaeróbios. Métodos de desinfecção. Biotratamento de lamas, biosólidos e resíduos. Biorremediação de solos e águas subterrâneas. Fitorremediação. Separação de partículas sólidas. Movimento de partículas em fluidos. Decantação/sedimentação. Flotação. Centrifugação. Precipitação, coagulação e floculação. Movimento de fluidos em leitos granulares. Fluidização. Filtração. Crivagem. Remoção de poluentes dissolvidos. Poluentes emergentes. Adsorção. Absorção/extracção. Oxidação avançada. Processos de separação com membranas. Arrastamento gasoso.

4.4.5. Syllabus:

Biological treatment processes. Principles and modeling (kinetics and yields). Bioreactor types: Batch (SBR) and continuous; suspended biomass (CSTR, PFR, airlift, membrane bioreactors, photoreactors) and biofilm reactors. Oxygen supply fundamentals and systems. Combined systems for advanced N and P removal. Anaerobic reactors. Disinfection processes. Biotreatment of sludge, biosolids and wastes. Soil and groundwater bioremediation. Phytoremediation. Solid particle separation. Movement of particles in fluids. Decanting/settling. Flotation. Centrifugation. Precipitation, colagulation and flocculation. Movement of fluids in granular beds. Fluidization. Filtration. Screening. Removal of dissolved pollutants. Emerging pollutants. Adsorption. Absorption/extraction. Advanced oxidation. Membrane separation processes. Gas stripping.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação contínua com duas componentes:

- (1) Teste: 2 mini-teste de 20min/cada (10%+10%) e um teste 75 min (30%);**
- (2) Trabalho de grupo, relatório e respectiva apresentação oral e discussão (35% + 15%)**

Ou:

- (1) Exame final (teórico) - 2 horas (50%);**
- (2) Trabalho de grupo, relatório e respectiva apresentação oral e discussão (35% + 15%).**

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Students evaluation will consist of:

- (1) Written tests : 2 of 20 min/each (10%+10%) plus one final written test, 75 min (30%);**
- (2) Team work group report and oral presentation (35% +15%).**

Or:

- (1) *Exam 2h (50%);*
(2) *Team work group report and oral presentation (35% +15%).*

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Environmental Biotechnology: Principles and Applications, B.E. Rittmann, P. L. McCarty, 2018, McGraw-Hill; Handbook of Bioremediation, R. D. Norris, 2017, CRC Press; Waste Sites as Biological Reactors, P.A. Miller, N.L. Clesceri, 2002, CRC Press; Coulson and Richardson's Chemical Engineering, 5 ed , J H Harker J R Backhurst J.F. Richardson, 2013, Butterworth-Heinemann; Separation Process Principles, 3 ed, J.D Seader, E.J. Henley, D.K. Roper, 2011, Wiley; Chemical Process Equipment-Selection and Desing, 2 ed , J.R. Couper, W.R. Penney, J.R. Fair, S.M. Walas, 2010, Butterworth-Heinemann

Mapa IV - Gestão e Políticas de Ambiente e Território

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão e Políticas de Ambiente e Território

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Environment and Territory Management and Policies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

HARH

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

42.0

4.4.1.6. ECTS:

6.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário, 28 horas

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist154822, Margarida Barata Monteiro, 14 horas

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

No final do semestre espera-se que os alunos saibam interpretar a relação entre ambiente e território, orientada por princípios de sustentabilidade, bem como os conceitos, as políticas e os instrumentos relevantes à sua gestão. Os alunos deverão saber compreender as políticas relevantes, os processos de transformação do território, identificar e analisar valências ambientais que valorizam o território, os processos territoriais que podem afetar o ambiente numa ótica global e integrada, atendendo às relações de sinergia ou conflito que se estabelecem entre atividades e recursos, bem como às relações que se estabelecem entre diferentes atividades. Os alunos deverão ter desenvolvido capacidades e competências de intervenção no território de forma a assegurar que a componente ambiental é introduzida como uma mais valia que contribui para o equilíbrio e a sustentabilidade dos processos de desenvolvimento territorial.

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

Students are expected to know, by end of the semester, how to interpretate the environment-territory relationship, driven by sustainability principles, as well as the concepts, policies and instruments that are relevant in the management of this relationship. Students must understand the relevant policies, processes of transformation of territories, identify and analyze environmental assets that value territories, the territorial processes that may affect the global and integrated environment, considering both the synergies and conflict relationships that are established between activities and resources, as well as the relationships between different activities. Students will have developed capacities and competencies to work with the territory to ensure the environmental component is introduced as an added-value that contributed to a balanced and sustainable territorial development process.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos básicos. Quadro de política fundamental em Ambiente e Território - conexões e sinergias Sistemas socio-ecológicos, serviços de ecossistemas e biodiversidade. Resiliência e limites de alteração aceitável . Sentidos ambientais. Bem-estar da comunidade. Alterações climáticas e vulnerabilidade territorial. Envolvimento de agentes. Planamaneto ambiente-território.

4.4.5. Syllabus:

Basic concepts. Environment and Territory fundamental policy framework - connections and synergies. Socio-ecological systems, ecosystem services and biodiversity. Resilience and limits of acceptable change. Environmental senses. Community well-being. Climate change and territorial vulnerability. Stakeholders engagement. Environment-Territorial planning.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, os conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao cumprimento dos referidos objetivos e à aquisição de conhecimento útil à sua atividade como profissional em engenharia do ambiente na interface com o ordenamento do território, capacitando-o e promovendo outras aprendizagens através de pesquisa autónoma. São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o desenvolvimento de um projeto em torno de um problema a descobrir, entender e resolver.

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

Given the learning objectives of the CU, described in 6.2.1.4, the programmatic contents, described in 6.2.1.5, aim to provide students with the knowledge and skills necessary to meet these objectives and to acquire knowledge useful to their activity as a professional in environmental engineering at the interface with land-use planning, empowering them and promoting other learning through autonomous research. The theoretical bases, essential concepts and examples are provided, asking the students to develop a project around a problem to be discovered, understood and solved.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é contínua, baseada no desempenho individual e em grupo, durante todo o semestre. Tem três componentes : uma pergunta no final de cada aula sobre o tema da aula (avaliação individual); seis exercícios em aula TP; projeto em grupo, com 3 apresentações ao longo do semestre e relatório final. A participação nas aulas T e TP é considerada no afinamento da nota final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Continuous evaluation, based on individual and group performance, throughout the semester. Includes three components: individual question at the end of each lecture, on the theme of the lecture; six exercises in TP classes; group project with three presentation during the semester and final report. Participation in T and TP classes is considered in fine tuning the final mark.

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

A metodologia de ensino foi concebida por forma a estimular a aprendizagem do aluno por diversas formas, incluindo

a auto-aprendizagem, e decorre em torno do desenvolvimento de um projeto que é central na aprendizagem. Nesse projeto os alunos não só aprendem com base em situações reais mas são levados a explorar os problemas de forma estruturada e criativa, sem soluções à vista, baseado na transferência de conceitos teóricos e práticos, no trabalho em equipa e na investigação autónoma dos temas associados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology is designed to stimulate student learning in various ways, including self-learning, and takes place around the development of a project that is central in the learning process. With this project students not only learn from real situations but are led to explore problems in a structured and creative way, without solutions at sight, based on the transfer of theoretical and practical concepts, team work and autonomous research of the associated themes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Environmental-Centred View of Planning, Faludi, A., 1987, Pergamon Press. Oxford; Ecosystems and Human Well - Being: Biodiversity Synthesis, Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Washington, DC: World Resources Institute; Introdução ao Ordenamento do Território, Partidário, M.R., 1999, Universidade Aberta, Lisboa; A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems, Ostrom, E., 2009, Science 325, 419 (2009); Planeamento Territorial e Ambiente, Fidelis, Teresa, 2001, Principia, Cascais, 315p.; Sustainable use and management of natural resources, European Environment Agency (EEA), 2005, n.a.

Mapa IV - Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Master Dissertation in Environmental Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Diss

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

840.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

28.0

4.4.1.6. ECTS:

30.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Tiago Morais Delgado Domingos, 28 h.

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist12351, Maria Joana Castelo-Branco de Assis Teixeira Neiva Correia, 28 h;

ist24577, Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário, 28 h;

ist13983, Ana Fonseca Galvão, 28 h;

ist12534, Helena Maria Rodrigues Vasconcelos Pinheiro, 28 h;

ist11787, Ramiro Joaquim de Jesus Neves, 28 h.

Outro(s) Orientador(es) científico(s) da dissertação, 28h

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

A dissertação é um projeto com a duração de um semestre enquadrável em uma de três modalidades: 1. Tese científica, 2. Projeto em empresa e 3. Projeto SCOPE. Os objetivos de aprendizagem dependerão do projeto de tese específico, mas, em geral, os estudantes deverão:

- *aplicar os conhecimentos adquiridos no mestrado no desenvolvimento de um projeto científico, tecnológico ou de gestão.*
- *estender os seus conhecimentos a áreas não cobertas no mestrado necessárias para desenvolver o projecto de tese.*
- *pesquisar, obter, compilar e resumir informações (científicas, técnicas, legislação, entrevistas, inquéritos) relevantes para o projeto.*
- *planear e executar experiências, analisar e interpretar dados, desenvolver modelos matemáticos, realizar simulações em computador.*
- *desenvolver competências intrapessoais, interpessoais e de pensamento crítico e inovador. - escrever e apresentar oralmente e discutir uma dissertação.*

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

The dissertation is a semester-long project or study that may fall within one of three modalities: 1. Scientific thesis, 2. Company project and 3. SCOPE project. Learning objectives will depend on the specific thesis project, but in general students should:

- *apply the knowledge acquired during their degree to undertake a project of a scientific, technological or management nature.*
- *extend their knowledge to areas not covered in the Master course that are required to meet the dissertation challenge.*
- *search, obtain, compile and summarize information (scientific, technical, legislation, interviews, polls) relevant to the project.*
- *plan and execute experiments, analyse and interpret data, develop mathematical models, perform computer simulations.*
- *develop Critical and Innovative Thinking, Intrapersonal and Interpersonal Skills. - write and orally present and discuss a dissertation document*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

A dissertação é definida inicialmente pelos orientadores ou sob orientação dos mesmos. A dissertação pode ser realizada no IST ou fora do IST (universidades, centros de investigação ou empresas, em Portugal ou no exterior). As seguintes modalidades são possíveis:

- 1. Tese científica: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico, tecnológico ou da área de gestão. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional.*
- 2. Projeto em empresa: projeto individual focado num desafio específico apresentado pela empresa anfitriã que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.*
- 3. Projeto SCOPE: trabalho em equipa multidisciplinar com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados por empresas ou instituições e que exigem contribuições de alunos de diferentes cursos do IST/ULisboa.*

4.4.5. Syllabus:

The dissertation is initially defined by the supervisors or under the supervisor's guidance. The dissertation can take place at IST or outside IST (universities, research centers or companies, in Portugal or abroad). The following modalities are possible:

- 1. Scientific thesis: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific, technological or management challenge. May include experimental and/or computational work.*
- 2. Company project: individual project focused on a specific challenge posed by a host company that requires a solution or analysis targeted for short term implementation.*
- 3. SCOPE project: multidisciplinary team work based on real and complex problems/challenges posed by companies or other institutions that require inputs from students from different courses of IST or the University of Lisbon.*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação do desempenho do aluno, avaliação do documento de dissertação e apresentação/discussão pública frente a um júri de acordo com as normas das legislação portuguesa.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Assessment of the student performance, evaluation of the dissertation document and public presentation and discussion by a jury according to the rulings of the portuguese legislation.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Depende do tema da Dissertação.

Mapa IV - Instalações de Tratamento

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Instalações de Tratamento

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Water and Wastewater Treatment Plants

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

HARH

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

49.0

4.4.1.6. ECTS:

6.0

4.4.1.7. Observações:

*De notar que a UC de Instalações de Tratamento (IT) apresenta 49 h de contacto presencial por turno. Ou seja, (2 h T +1,5 h P) * 14 semanas= 49 h. Mas a UC funciona com 1 turno teórico (2* 14*= 28 h) e 2 turnos práticos (2*1,5*14=42 h), num total de 70 h de docencia por semestre.*

4.4.1.7. Observations:

*The curricular unit of Water and Wastewater Treatment Plants includes 49 contact hours per class/student, e.g. (2 h T +1,5 h P) * 14 weeks= 49 h. The course operates with 1 theoretical class (2* 14*= 28 h) and 2 practical classes (*

2*1,5*14=42 h), in a total of 70 h of lecturing load per semester.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Manuel de Saldanha Gonçalves Matos, 28 h (see "Observations")

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist14202, Filipa Maria Santos Ferreira, 42 h (see "Observations")

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

Esta unidade curricular tem características eminentemente práticas, de projeto, e aborda os conceitos relacionados com a engenharia de processo do tratamento de água para consumo humano e do tratamento e destino final das águas residuais domésticas, com o objectivo fundamental de proporcionar formação na concepção e dimensionamento de estações de tratamento de água (ETA) e estações de tratamento de águas residuais (ETAR). Pretende, ainda, desenvolver capacidade de análise crítica e de interpretação dos resultados analíticos obtidos numa ETA e ETAR, após execução, na fase de exploração.

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

This course has eminently practical characteristics and addresses the concepts related to water treatment for human consumption and to domestic wastewater treatment and final discharge, with the fundamental objective of providing training in the design of water treatment plants (WTP) and wastewater treatment plants (WWTP), it also aims to develop the capacity for critical analysis and interpretation of the results obtained in WTP and WWTP, after implementation, namely in the operation phase.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

I INTRODUÇÃO

II O CICLO DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA

Caracterização qualitativa da água. Indicadores de qualidade. Selecção das origens de água.

III QUADRO LEGAL E INSTITUCIONAL

IV OPERAÇÕES E PROCESSOS UNITÁRIOS

Precipitação química. Oxidação química. Coagulação. Sedimentação e flotação. Filtração em areia. Adsorção de compostos orgânicos. Desinfecção.

V PROCESSOS BIOLÓGICOS UNITÁRIOS

Cinética do crescimento e oxidação biológicas. Reactores aeróbios de biomassa dispersa. Reactores aeróbios de biomassa fixa. Reactores anaeróbios.

VI. CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE ETA E ETAR

Bases de dimensionamento de ETA e ETAR: caudais, objectivos de qualidade, caracterização das águas afluentes, condições de descarga. Definição dos esquemas de tratamento. Critérios de projecto. Implantação e perfil hidráulico. Especialidades.

VII SOLUÇÕES APLICÁVEIS A PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

Saneamento a seco. Reutilização da água e economia circular.

VIII EXECUÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

4.4.5. Syllabus:

I INTRODUCTION

II THE WATER CYCLE

Qualitative water characterization. Quality indicators. Selection of water sources.

III LEGAL AND INSTITUTIONAL FRAMEWORK

IV OPERATIONS AND UNITARY PROCESSES

Chemical precipitation. Chemical oxidation. Coagulation. Sedimentation and flotation. Sand filtration. Adsorption of organic compounds. Disinfection.

V BIOLOGICAL PROCESSES

Kinetics of biological growth and oxidation. Aerobic reactors of dispersed biomass. Aerobic reactors of fixed biomass. Anaerobic reactors.

VI. DESIGN OF WTP AND WWTP

WTP and WWTP design bases: flow rates, quality objectives, characterization of affluent waters, discharge conditions. Definition of treatment schemes. Design criteria. Implementation and hydraulic profile.

VII SOLUTIONS APPLICABLE TO DEVELOPING COUNTRIES

Dry sanitation. Water reuse and circular economy.

VIII CONTRACTING AND CONSTRUCTION

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, poderá confirmar-se que os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências

necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

50% de avaliação contínua e 50% de avaliação não contínua

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

50% continuous evaluation and 50% non continuous evaluation

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

António Guerreiro de Brito, José Maria Marques Oliveira, João Monteiro Peixoto - Tratamento de Água para Consumo Humano e Uso Industrial - 2ª edição atualizada e ampliada, PUBLINDUSTRIA. ISBN: 9789899889606; METCALF AND EDDY, INC., 1992- Wastewater Engineering, Treatment Disposal and Reuse, McGraw-Hill Book Company, New York; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, 1990- Water Quality and Treatment - A Handbook of Community Water Supplies, A, McGraw Hill Inc., New York.

Mapa IV - Avaliação de Impactes

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Avaliação de Impactes

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Impact Assessment

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

HARH

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

42.0

4.4.1.6. ECTS:

6.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário, 28 horas

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist154822, Margarida Barata Monteiro, 14 horas

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

No final do semestre espera-se que os alunos saibam o que são impactes ambientais no seu sentido amplo, como uma dimensão analítica fundamental em gestão e política do ambiente. Em particular como os impactos ambientais são analisados e avaliados proactivamente, de forma integrada, no apoio à decisão setorial sobre o desenvolvimento de novos projetos ou recuperação e reabilitação de existentes. Deverão igualmente ficar a conhecer a avaliação de impactos ambientais (AIA) como instrumento de gestão e de política do ambiente, e explorar o seu papel no apoio à decisão, atuando ao nível do planeamento, conceção, construção, operação e desativação de projetos. Espera-se que no final os alunos saibam identificar impactos ambientais, justificar porquê que é importante analisá-los, como se recolhe informação, como se atribui valor em contexto multi-ator e multi-escala, como se avaliam impactos, como se mitigam os impactos negativos e potenciam os positivos e como se monitoriza.

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

Students are expected to know by end of the semester what are environmental impacts in a broad sense, as a key analytical dimension in environmental policy and management. In particular how environmental impacts are proactively analysed and assessed, in an integrated way, in support of sectorial decision-making, regarding the development of new projects as well as in the rehabilitation of existing projects. Students are also expected to learn what is environmental impact assessment (EIA) as an environmental policy and management instrument, and explore its proactive role in support of decision-making, acting at the levels of projects planning, conception, construction, operation and abandonment. By the end students should know how to identify environmental impacts, justify why its analysis is important, how to collect information, how to assign values in a multi-actor and multi-level context, how to assess impacts, how to mitigate negative and enhance positive impacts.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos básicos e instrumentos de análise e avaliação de impactes ambientais. A avaliação de impacte ambiental (AIA) como instrumento central - quadro legal e institucional. Métodos e técnicas de avaliação. Processo de AIA: da seleção de ações e definição de âmbito ao seguimento e monitorização. Tipos e natureza dos impactes ambientais: físicos, ecológicos, sociais e económicos. Participação pública. Impactes cumulativos. Seleção e avaliação de alternativas de projeto. Preparação do estudos de impacte ambiental. Seguimento com monitorização e pós-avaliação. Acompanhamento ambiental de obra. Revisão da qualidade. Relação da AIA com os sistemas de gestão ambiental. Desenvolvimento de um projeto aplicado ao longo de todo o semestre.

4.4.5. Syllabus:

Basic concepts and instruments of environmental impact analysis and assessment. Environmental Impact Assessment (EIA) as a central instrument - legal and institutional framework. Assessment methods and techniques. EIA process: from screening and scoping to follow-up and monitoring. Types and nature of environmental impacts: physical, ecological, social and economic. Public participation. Cumulative impacts. Identification and assessment of alternatives. Preparation of the environmental impact study. Follow-up with monitoring and post-evaluation. Environmental surveillance of construction works. Quality review. EIA relationship with environmental management systems. Development of a project during the semester.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, os conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao cumprimento dos referidos objetivos e à aquisição de conhecimento útil à sua atividade como profissional em engenharia do ambiente na avaliação ambiental e de sustentabilidade de projetos, capacitando-o e promovendo outras aprendizagens através de pesquisa autónoma. São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o desenvolvimento de um projeto em torno de um problema a descobrir, entender e resolver.

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

Given the learning objectives of the CU, described in 6.2.1.4, the program contents, described in 6.2.1.5, aim to provide students with the knowledge and skills necessary to meet these objectives and to acquire knowledge useful to their activity as a professionals in environmental engineering in the environmental and sustainability assessment of projects, training them and promoting other learning through autonomous research.

The theoretical bases, essential concepts and examples are provided, asking the students to develop a project around a problem to be discovered, understood and solved.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é contínua, baseada no desempenho individual e em grupo, durante todo o semestre. Tem três componentes: uma pergunta no final de cada aula sobre o tema da aula (avaliação individual); seis exercícios em aula TP; projeto em grupo, com 3 apresentações ao longo do semestre e relatório final. A participação nas aulas T e TP é considerada no afinamento da nota final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Continuous evaluation, based on individual and group performance, throughout the semester. Includes three components: individual question at the end of each lecture, on the theme of the lecture; six exercises in TP classes; group project with three presentation during the semester and final report. Participation in T and TP classes is considered in fine tuning the final mark.

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

A metodologia de ensino foi concebida por forma a estimular a aprendizagem do aluno por diversas formas, incluindo a auto-aprendizagem, e decorre em torno do desenvolvimento de um projeto que é central na aprendizagem. Nesse projeto os alunos não só aprendem com base em situações reais mas são levados a explorar os problemas de forma estruturada e criativa, sem soluções à vista, baseado na transferência de conceitos teóricos e práticos, no trabalho em equipa e na investigação autónoma dos temas associados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology is designed to stimulate student learning in various ways, including self-learning, and takes place around the development of a project that is central in the learning process. With this project students not only learn from real situations but are led to explore problems in a structured and creative way, without solutions at sight, based on the transfer of theoretical and practical concepts, team work and autonomous research of the associated themes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Introduction to Environmental Impact Assessment, Glasson, J., Therivel, R., 2019, 5th edition, Routledge, Oxon and New York.; Methods of Environmental and Social Impact Assessment, Thériver, R. and Wood, G., 2018, Routledge. New York and London; Introduction to environmental impact assessment: a guide to principles and practice, Noble, Bram, 2006, Oxford University Press. Oxford; Fundamentos de Avaliação do Impacte Ambiental, Partidário, M.R. e Jesus, J., 2003, Universidade Aberta, Lisboa; Avaliação de Impacto Ambiental. Conceitos e Métodos, Sanchéz, Luis Enrique, 2006, Oficina de Textos. S. Paulo; Environmental impact assessment, Canter, L., 1996, McGraw-Hill, New York

Mapa IV - Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Economics and Natural Resources

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AE

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

42

4.4.1.6. ECTS:

6.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Tiago Morais Delgado Domingos, 42 h.

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Compreensão da relação entre a actividade económica e o enquadramento biofísico. Aprendizagem dos fundamentos da teoria macroeconómica: contas nacionais; teoria do crescimento económico. Aprendizagem dos fundamentos da teoria microeconómica: teoria do consumidor; teoria do produtor; equilíbrio de mercado. Aprendizagem da abordagem da teoria económica ao ambiente, nomeadamente à economia da poluição e dos recursos naturais. Aplicação da abordagem económica ao ambiente a casos práticos.

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

Understand the relationship between economic activity and the biophysical environment. Learn the fundamentals of macroeconomic theory: national accounts; theory of economic growth. Learn the fundamentals of microeconomic theory: consumer theory; producer theory; Market equilibrium. Learn the economic theory approach to the environment, namely the economics of pollution and natural resources. Apply the economic approach to the environment to practical cases.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento sustentável e a base termodinâmica da economia. Macroeconomia: contas nacionais; teoria do crescimento económico; capital, trabalho, produtividade total de factores e energia. Teoria do consumidor: restrição orçamental; preferências; maximização da utilidade; procura; excedente do consumidor. Análise multi-critério. Teoria do produtor: funções de produção; maximização do lucro; oferta; excedente do produtor. Estruturas de mercado. Tipos de bens, falhas de mercado e externalidades. Comparações intertemporais: índices de preços; taxas de desconto; avaliação financeira de projectos. Fundamentos éticos (utilitarismo, libertarismo, Kant, Rawls). Economia dos recursos naturais. Economia da poluição: nível eficiente de poluição; o teorema de Coase; instrumentos económicos para controlo da poluição. Avaliação de recursos ambientais: dimensões do valor; técnicas para a avaliação. Optimização constrangida estática: método dos multiplicadores de Lagrange.

4.4.5. Syllabus:

Sustainable development and the thermodynamic basis of the economy. Macroeconomics: national accounts; economic growth theory; capital, labour, total factor productivity and energy. Consumer theory: budget constraint; preferences; utility maximisation, choice; consumer surplus. Multi-criteria analysis. Producer theory: production functions; profit maximisation; supply; producer surplus. Market structures. Types of goods, market failures and externalities. Intertemporal comparisons: price indices; discount rates; project financial evaluation. Ethical foundations (utilitarianism; libertarianism; Kant, Rawls). Natural resource economics. Pollution economics: the efficient level of pollution; pollution and economic policy; the Coase theorem; economic instruments for pollution control. Valuation of environmental resources: dimensions of value; techniques for the valuation of environmental resources. Static constrained optimisation: the Lagrange multipliers method.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final, nota mínima de 9,5 valores (70%). Avaliação contínua com trabalhos de casa (30%). Projecto (20%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Final exam, minimum grade of 9.5 (50%). Continuous assessment with homework (30%). Course project (20%).

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Perman, R., Y. Ma, J. McGilvray, 1996. Natural Resource and Environmental Economics, Addison Wesley Longman.
Varian, H. R., 1996. Intermediate Microeconomics: A Modern Approach - 4th Ed. W. W. Norton, New York.
Sandel, M., 2010. Justice: What is the Right Thing to Do? MacMillan.*

Mapa IV - Materiais e Economia Circular**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Materiais e Economia Circular

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Materials and Circular Economy

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AE

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

252.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

63.0

4.4.1.6. ECTS:

9.0

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

ist11861, Fernanda Maria Ramos da Cruz Margarido, 22.5 h/semester

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist11939, Susete Maria Martins Dias, 22.5 h/semester

ist12080, Alberto Eduardo Morão Cabral Ferro, 18 h/semester

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

Sensibilizar os alunos para a sustentabilidade do uso de matérias-primas, materiais, e do ambiente.

No contexto sócio-económico e legal de evolução para a economia circular os alunos aprendem a: identificar, caracterizar e classificar os resíduos, componentes e materiais; conhecer os princípios físicos/químicos e biológicos associados à recolha, ao armazenamento e à seleção das operações unitárias e processos de transformação; elaborar fluxogramas de processos de reciclagem material e/ou energético; estabelecer os balanços mássicos e energéticos; analisar de uma forma integrada as questões tecnológicas associadas à intensificação da reciclagem e obtenção de matérias primas secundárias.

A UC visa ainda desenvolver nos alunos métodos de trabalho em equipa, divisão de tarefas, pesquisa e organização de informação, contato com stakeholders, cumprimento de objetivos e prazos e, comunicação eficaz, através do desenvolvimento de um caso de estudo.

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

Sensitize students to the sustainability of the use of raw materials, materials, and the environment.

In the socio-economic and legal context of evolution to the circular economy students learn to: identify, characterize and classify waste, components and materials; know the physical / chemical and biological principles associated with the collection, storage and selection of unit operations and transformation processes; prepare flowcharts of material and / or energy recycling processes; establish energy and mass balances; analyze in an integrated way the technological issues associated with the intensification of recycling and obtaining secondary raw materials.

The UC also aims to develop in students methods of teamwork, division of tasks, research and organization of information, contact with stakeholders, meeting objectives and deadlines, and effective communication through the development of a case study.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Definição, origem, classificação e métodos de caracterização de diferentes tipos de recursos.

Matérias primas críticas. Economia circular.

Gestão de recursos. Estratégias e enquadramento legal.

Valorização material e/ou energética e obtenção de matérias primas secundárias: operações unitárias de separação, fragmentação e homogeneização, processos de transformação química e biológica. Exemplos.

4.4.5. Syllabus:

Definition, source, classification and characterization methods of different types of resources.

Critical raw materials. Circular economy.

Resource management. Strategies and legal framework.

Material and/or energetic valorization and obtaining of secondary raw materials.

Unitary operations of separation, fragmentation and homogenization, processes of chemical and biological transformation. Examples.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias para o conhecimento das características dos materiais e de processamento para o uso sustentável das matérias-primas e energia, com base nos princípios da Economia Circular.

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

In view of the learning objectives of the UC, described in 6.2.1.4, any specialist in the subject will be able to verify that all the points of the syllabus, described in 6.2.1.5, aim to provide students with the knowledge and skills necessary for the knowledge of the characteristics of the materials and processing for the sustainable use of raw materials and energy, based on the principles of Circular Economy.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame (50%) + Trabalho em grupo (max. 3 alunos) (50%).

-Trabalho: o grupo desenvolve um caso de estudo de reciclagem, incluindo pesquisa bibliográfica, visitas técnicas e contatos com agentes externos, elaboram uma pequena monografia de síntese incluindo a sua visão crítica e/ou proposta alternativa ao existente no mercado (max 25 pág.)(40%). Apresentação oral, durante 15 min seguida de breve período de comentários ou questões (10%) ou

Exame final teórico - 2 horas (50%) + Trabalho em grupo

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Final test (50%) + Group work (max. 3 students) (50%).

- Group work: the group develops a case study of recycling, including bibliographic research, technical visits to external agents, elaborating a short synthesis monograph including its critical view and / or alternative proposal to the one on the market (max 25 p.) (40%). Oral presentation, for 15 min followed by a brief period of comments or questions (10%) or Final Exam (theoretical) - 2 hours (50%) + Group work (max. 3 students) (50%)

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração de casos de estudo e visitas técnicas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies will be based on the transfer of theoretical and practical concepts through the intensive use of case study demonstration classes and technical visits. This approach will not only fulfill the objectives, but will also help to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Handbook of Recycling, Elsevier, Amsterdam, 2014, Ernst Worrell e Markus A. Reuter (Editores); Solid Waste Technology & Management, Thomas H. Christensen (Editor), 2011, Complementary ; Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management Issues, George Tchobanoglous, Hilary Theisen and Samuel A. Vigil, 1993, McGraw Hill International Ed

Mapa IV - Saneamento

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Saneamento

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Sanitary Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

HARH

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

4.4.1.5. Horas de contacto:

49.0

4.4.1.6. ECTS:

6.0

4.4.1.7. Observações:

*A UC de Saneamento funciona com 2 turnos teóricos, de 1 h cada, e 5 turnos práticos, cada um de 2,5 h. Ou seja por turno são (1 h T+ 2,5 P) * 14 semanas= 49 h.No total, as horas docentes presenciais são: 2 turnos T* 14 = 28 h T+ 5 turnos P*2,5 h*14 semanas = 175 h P, num total de docencia de 203 h/semestre.*

4.4.1.7. Observations:

*The curricular unit Sanitary Engineering includes 49 contact hours per class/student, e.g. (1 h T +2,5 h P) * 14 weeks= 49 h.The course operates with 2 theoretical class (2* 1*14*= 28 h) and 5 practical classes (5*2,5*14=175 h), in a total of 203 h lecturing load per semester.*

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Manuel de Saldanha Gonçalves Matos, 28 h (see "Observations")

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

ist13983, Ana Fonseca Galvão, 70 h (see "Observations")

ist12104, António Jorge Silva Guerreiro Monteiro, 70 h (see "Observations")

ist14202, Filipa Maria Santos Ferreira, 35 h (see "Observations")

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

Aquisição de conceitos no domínio do saneamento ambiental e capacidade de conceber e dimensionar infraestruturas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais. Competências de conceber e dimensionar: sistemas de adução e reserva de abastecimento de água; sistemas de distribuição de água (convencionais e simplificados); redes de drenagem de águas residuais e gestão de lamas fecais. Competências no domínio da gestão de águas pluviais em meio urbano e de parâmetros básicos de caracterização da qualidade da água. Sistemas simplificados de saneamento para países em desenvolvimento.

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

Students learn concepts related to environmental sanitation, namely learn to design water supply infrastructures (including storage tanks and water distribution networks) and wastewater drainage systems. Basic concepts related to characterization of water quality. Simplified sanitation systems for developing countries.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Âmbito e objetivos do saneamento ambiental: conceitos fundamentais – ciclo urbano da água. Dados de base. 2 - Sistemas de abastecimento de água: uma perspetiva histórica e conceitos fundamentais; obras de captação e adução; instalações elevatórias; reservatórios; redes gerais de distribuição de água e sistemas simplificados de abastecimento. 3 - Sistemas de águas residuais e pluviais: uma perspetiva histórica e atual; origem, quantificação e natureza das águas residuais; conceção e dimensionamento de redes gerais de drenagem de águas residuais; órgãos das redes gerais de drenagem e gestão de lamas fecais; conceitos de gestão de águas pluviais em meio urbano. 4 – Introdução à qualidade da água.5 - Sistemas simplificados de saneamento para países em desenvolvimento.

4.4.5. Syllabus:

1 - Scope and aim: fundamental concepts, urban water cycle. 2 - Water supply systems: historical review and fundamental concepts; source development, water intakes and water supply mains; pumping systems; storage tanks; water distribution networks. Simplified water supply systems. 3 - Wastewater systems: historical review and fundamental concepts; source, flowrates and wastewater characteristics; planning and design of wastewater systems;dry sanitation and fecalsludge management; stormwater management in urban areas. 4 - Introduction to water quality. Simplified sanitation systems for developing countries.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, poderá confirmar-se que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

60% de avaliação contínua e 40% de avaliação não contínua

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

40% continuous evaluation and 60% non continuous evaluation

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Imprensa Nacional e Casa da Moeda, 1995, DECRETO REGULAMENTAR Nº 23/95, de 23 de Agosto; Noções de Qualidade da Água, Matos, J.S.; Ferreira, F., 2014, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal; Drenagem Urbana, Matos, J.S.; Ferreira, F., 2015, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal (em edição), Wastewater Colletion Systems Management WEF Manuel of Practctice n. 7, sixth edition, 2009, USA

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem**4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:**

Várias estratégias estão previstas (ver 4.7) e muitas já foram implementadas, nomeadamente:

Introdução/reforço de unidades curriculares (UC) baseadas em Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on, com um maior envolvimento dos estudantes na sala de aula e em processos de avaliação mútua e feedback;

Reforço do uso de ferramentas e plataformas digitais (e.g. mooc.tecnico.ulisboa.pt) que permitem um feedback instantâneo, assim como aprendizagem à distância e avaliação.

Integração de estudantes em projectos interdisciplinares/multidisciplinares, em institutos de investigação e/ou empresas, a nível das dissertações de mestrado.

Creditação de actividades extracurriculares, valorizando projectos multidisciplinares, organização de jornadas, cursos/estágios de Verão, etc, que permitem o desenvolvimento de competências transversais.

Reforço da avaliação contínua com a redução significativa (< 50%) do peso da avaliação por exames.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

Several strategies are foreseen (see 4.7) and many have already been implemented, namely:

Introduction/reinforcement of curricular units (UC) based on Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on, aiming at a greater involvement of students in the classroom in mutual evaluation processes and feedback;

Reinforcement of the use of digital tools and platforms (e.g. mooc.tecnico.ulisboa.pt) that allow instant feedback, as well as -learning and evaluation.

Integration of students in interdisciplinary/multidisciplinary projects, in research institutes and/or companies, at the level of master's dissertations.

Accreditation of extracurricular activities, namely, multidisciplinary projects, organization of days, summer courses/internships, etc., which allow the development of transversal skills.

Reinforcement of continuous assessment with the significant reduction (<50%) of the weight of the evaluation by exams.

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

No âmbito do preenchimento dos inquéritos QUC (Qualidade das Unidades Curriculares) os estudantes têm de preencher uma questão relativa à carga de trabalho relativa a cada UC. A informação obtida a partir de todos os estudantes de cada UC é compilada e tratada para comparar a carga prevista com a carga estimada pelos estudantes. Quando há um grande desajuste entre a carga estimada e a carga prevista (superior a 1,5 ECTS) a situação é analisada no âmbito da Comissão QUC do Conselho Pedagógico. Nos casos em que se justifique é estabelecido um plano de acção envolvendo os departamentos e coordenações.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

Under the QUC forms (Course Unit Quality System), students must answer a question related to the workload involved in each UC. The information obtained from all students in each QUC is compiled and treated to compare the expected workload with the workload estimated by the students. When the imbalance between the estimated workload and the expected workload is significant (greater than 1,5 ECTS) the situation is analysed under the QUC Committee of the Pedagogical Council. Where applicable, a plan of action is devised by getting departments and programme coordinators involved.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Em Julho de cada ano são efectuadas reuniões de coordenação do Ciclo de Estudos, de forma a calendarizar o trabalho exigido aos estudantes ao longo dos semestres lectivos e dos períodos de avaliação, pretendendo-se distribuir o trabalho dos estudantes ao longo do tempo, dando-se especial ênfase à aprendizagem contínua. Esta calendarização atempada permite ao estudante planear o seu ano lectivo/semestre, potenciando o sucesso escolar. No âmbito do preenchimento dos inquéritos QUC (Qualidade das Unidades Curriculares), os estudantes têm de preencher um bloco de questões específicas relativo à aquisição e/ou desenvolvimento de competências obtidas no âmbito de cada UC, que inclui perguntas sobre o desenvolvimento de conhecimentos e compreensão das matérias, bem como a melhoria da capacidade de aplicação de conhecimentos de forma autónoma e de desenvolvimento do sentido crítico na utilização prática das mesmas.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

Every year in July, meetings are held with the programme coordinators, in order to schedule the work required from students throughout the semesters and evaluation periods. The purpose is to distribute student workload throughout time, giving special attention to continuous learning. This timely scheduling allows the student to plan his academic year/semester, enhancing academic achievement. Under the QUC surveys, students should complete a number of specific questions regarding the acquisition and/or development of skills acquired under each QUC, in particular about the development of knowledge and understanding of subject matters, and improvement of the capacity of application of knowledge autonomously and development of critical judgment in their practical application.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Apesar de várias unidades curriculares terem previsto na sua avaliação a realização de projectos envolvendo casos de estudo em investigação, as metodologias de ensino que encorajam a participação de estudantes em atividades científicas desenvolvem-se sobretudo no último ano, principalmente durante a realização da dissertação de Mestrado. No essencial, o aluno deve envolver-se de forma mais activa no desenvolvimento de um projecto de investigação e ter consciência que a sua investigação tem um objectivo mais alargado e vai contribuir para resultados mais amplos.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

Teaching methodologies that encourage student participation in scientific activities are developed above all in the last year of the curriculum, especially during the development of the MSc dissertation. Essentially, the student must get involved in a more active way in the development of a research project and be aware that his or her research will be contributing to a bigger objective and to more vast outcomes.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos**4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:**

Tendo em consideração que a normativa legal aponta para uma formação de 2o. ciclo entre os 90 e 120 créditos ECTS, e considerando os objectivos definidos para este ciclo de estudos, entendeu-se estabelecer, à semelhança de outros ciclos similares da unidade orgânica, um total de 120 créditos ECTS.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018, of August 16th:

Considering that the legal rules point to a second cycle training between 90 and 120 ECTS credits, and considering the objectives set for this study cycle, it was decided to establish a total of 120 ECTS credits, similar to other cycles of the organic unit.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O Instituto Superior Técnico tem um padrão para a definição de ECTS nas unidades curriculares de todos os seus

ciclos de estudo, e recentemente, uma reflexão e discussão aprofundada na escola conduziu a uniformização da oferta de UC de 12, 9, 6 e 3 ECTS.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

IST has a pattern to define the ECTS for the course units of all its study cycles, and recently, in-depth reflection and discussion in the school has led to the standardization of the UC offer of 12, 9, 6 and 3 ECTS.

4.7. Observações

4.7. Observações:

O Instituto Superior Técnico (IST) estabeleceu como uma das suas prioridades a actualização e adaptação do seu modelo de ensino e práticas pedagógicas aos dias de hoje. Neste contexto desencadeou um processo de análise e reflexão sobre o seu modelo de ensino e práticas pedagógicas, visando definir as linhas orientadoras para uma reorganização da formação na Escola. Em Janeiro de 2018 foi constituída a “Comissão de Análise do Modelo de Ensino e Práticas Pedagógicas” - CAMEPP do IST, mandatada pelos órgãos da Escola, para repensar o modelo de formação pedagógica do IST. Dessa análise resultou um conjunto de medidas relativamente à estrutura curricular, organização, filosofia, e práticas pedagógicas, que estão reflectidas no documento PERCIST - “Princípios enquadramentos para a reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclo do Instituto Superior Técnico 2122”. O PERCIST estabeleceu as linhas gerais para a reestruturação de todos os cursos conferentes de grau de 1.º e 2.º ciclos do IST, que vão ser implementados em 21-22.

As principais medidas que vão ser implementadas e que foram incorporadas na reestruturação dos cursos de 1.º e 2.º ciclos do IST são aqui apresentadas de forma genérica:

Reconhecimento da importância da formação de base sólida em Ciências de Engenharia;

Alteração para UCs de 12, 9, 6 e 3 unidades do Sistema europeu de transferência e acumulação de créditos (ECTS); Aumento generalizado da flexibilidade curricular a nível de 1º ciclo com a criação de pre-major (até 12 ECTS), e no 2º ciclo com a oferta de opções livres (18-30 ECTS);

Criação de minors coerentes de 18 ECTS, ao nível do 2.º ciclo, numa área de formação complementar e multidisciplinar, que pode ser intra- ou interdepartamental;

Criação/reforço de projetos integradores e interdisciplinares que envolverá trabalho preferencialmente em equipa e podendo ter por base problemas e desafios reais: i) num projeto tipo Capstone ii) numa Unidade de Investigação, ou iii) em ambiente empresarial (UC “Projeto Integrador de 1º ciclo (PIC1));

A nível de 2º ciclo, a dissertação de mestrado poderá ser enquadrável também em uma de três modalidades: i) tese científica, ii) projeto em empresa e ii) projeto CAPSTONE, potenciando a interdisciplinaridade.

Reconhecimento curricular de atividades extracurriculares;

Introdução da formação em Humanidades, Artes e Ciências Sociais (HASS);

Reforço das competências transversais integradas nas unidades curriculares;

Reforço das valências em computação e programação;

Aumento da formação em empreendedorismo e inovação

Mudança de paradigma de ensino com introdução/reforço de unidades curriculares baseadas em Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on;

Informação mais detalhada sobre algum destes aspectos poderá ser disponibilizada e consultada em: Relatório CAMEPP e documento PERCIST.

4.7. Observations:

Técnico established, as one of its priorities, the reshaping of its teaching model and pedagogical practices to today's world. In this context, it started a process of analysis and reflection on its teaching model and pedagogical practices, aiming to define the guidelines for a reorganization of the courses curricula and pedagogical model in the School. In January 2018, the “Comissão de Análise do Modelo de Ensino e Práticas Pedagógicas - CAMEPP” was set up, mandated by the School bodies, to rethink the IST's pedagogical training model. This analysis resulted in a set of measures regarding the curricular structure, organization, philosophy, and pedagogical practices, which are reflected in the document PERCIST “Princípios enquadramentos para a reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclo do Instituto Superior Técnico 2122””. PERCIST has established the general guidelines for restructuring all courses of Instituto Superior Técnico (IST), conferring degrees from 1st and 2nd cycles, and that will be implemented in 21-22.

The main measures that are going to be implemented, and that were incorporated in IST's 1st and 2nd cycle courses, are presented here in a generic way:

Recognition of the importance of solid training in Engineering Sciences;

Change to UCs of 12, 9, 6 and 3 units of the European credit transfer and accumulation system (ECTS);

Increased of curricular flexibility at the 1st cycle level with the creation of pre-major curricular units (up to 12 ECTS), and in the 2nd cycle with curricular units as free options (18-30 ECTS);

Creation of coherent minors of 18 ECTS, at the level of the 2nd cycle, in an area of complementary and multidisciplinary training, which can be intra- or interdepartmental;

Creation/reinforcement of integrative and interdisciplinary projects that will involve preferably team work and may be based on real problems and challenges: i) in a Capstone project ii) in a Research Unit, or iii) in a business environment (UC “Projeto Integrador de 1st cycle (PIC1));

At the 2nd cycle level, the master's dissertation may also fit into one of three types: i) scientific thesis, ii) company project and iii) CAPSTONE project, enhancing interdisciplinarity.

Curricular recognition of extracurricular activities;

Introduction of training in Humanities, Arts and Social Sciences (HASS);

Reinforcement of transversal competences integrated in the curricular units;

Reinforcement of computing and programming skills;

Increased training in entrepreneurship and innovation

Changing the teaching paradigm with the introduction/reinforcement of curricular units based on Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on;

More detailed information on any of these aspects can be made available and consulted: CAMEPP report and PERCIST document.

5. Corpo Docente

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

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

Tiago Domingos, doutoramento, Prof. Associado

Joana Neiva Correia, doutoramento, Prof.^a Auxiliar

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. 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 regime	Informação/ Information
Moisés Luzia Gonçalves Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Filipa Maria Santos Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
João Luís Alves Ferreira da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Ramiro Joaquim De Jesus Neves	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Helena Maria Rodrigues Vasconcelos Pinheiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Alberto Eduardo Morão Cabral Ferro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		CIÊNCIA DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
José Manuel De Saldanha Gonçalves Matos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
Tiago Morais Delgado Domingos	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Alcínia Zita De Almeida Sampaio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
Margarida Barata Monteiro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Fernanda Maria Ramos da Cruz Margarido	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
António Jorge Silva Guerreiro Monteiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
Susete Maria Martins Dias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Ana Fonseca Galvão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Joana Castelo-Branco de Assis Teixeira Neiva Correia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida

Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Marcos Duarte Mateus	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
				1700	

<sem resposta>

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

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

5.4.1.1. Número total de docentes.

17

5.4.1.2. Número total de ETI.

17

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	17	100

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. 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	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	17	100

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	17	100	17
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	0	0	17

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.5. 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	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
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	17	100	17
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	17

Pergunta 5.5. e 5.6.

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

A avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico" (Despacho n.º 3855/2017, DR 2ª série, n.º 88 de 8 de maio de 2017, que actualiza o Despacho n.º 262/2013, DR, 2ª série, n.º 4, de 7 de janeiro de 2013, e o despacho n.º 4576/2010, DR 2ª Série, n.º 51 de 15 de março), sendo aplicado a cada docente individualmente e é aplicado nos períodos estipulados por Lei.

Permite a avaliação quantitativa da atuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflete-se nomeadamente sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de julho).

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

Performance assessment of IST teaching-staff relies on the multi-criteria system defined in the "Regulations of Performance of IST Teaching-staff" (Rectoral Order 3855/2017 Government Journal 2nd Series, No 88 of May 8, that updates the Rectoral Order 262/2013 Government Journal 2nd Series, No 4 of January 7 and the Rectoral Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied to each professor individually and for periods established under the law. It allows for the quantitative assessment of the performance of the teaching staff in different strands and is reflected particularly on the allocation of the teaching duties, which is governed by the Rectoral Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July).

5.6. Observações:

<sem resposta>

5.6. Observations:

<no answer>

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à leccionação do ciclo de estudos.

Os seguintes factos dificultam a identificação dos funcionários não docentes (FND) afetos à leccionação do MEAmb: a organização do IST prevê a afetação dos FND a departamentos e não a cursos, e o MEAmb não está tão pouco associado a um departamento apenas, mas sim a quatro; muitos dos funcionários, em particular os dependentes dos órgãos centrais, dão apoio ao conjunto de cursos e não a um em particular; as tarefas de apoio direto ao MEAmb são, em alguns casos, apenas uma parcela do conjunto de tarefas que desempenham. O MEAmb tem apenas um funcionário 100% afectado ao seu funcionamento.

Os vários serviços (administrativos, gestão, biblioteca, académicos, laboratórios, apoio e auxiliares) funcionam prestando serviço aos vários intervenientes nas actividades dos cursos. Não estão previstas novas contratações de

peçoal não docente para afectar ao curso. Os concursos previstos destinam-se ao normal funcionamento das instituições.

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

The following facts make the identification of non-teaching staff (NTS) involved with MEAmb difficult: the IST organization previews that NTS is assigned to the departments and not to study cycles, and MEAmb is not even associated to only one department, but to four departments; many staff members, in particular those dependent of the central bodies, give support to all cycles and not to one in particular; the tasks of direct support to MEAmb are, in some cases, only a portion of the set of tasks they perform. MEAmb has only one full time NTS affected to its operations. The various services it integrates (in administration, management, library, academic services, labs, general support and service people) work at the service of the different elements in the activities of all study cycles. No particular hiring process is predicted for non-faculty personnel for this particular study cycle. Whatever openings will be to provide for the regular functioning of the whole institutions.

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

O pessoal não docente não tem formação superior, apenas frequência de 2 anos numa licenciatura.

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

The non-academic staff does not have a university degree, only the frequency of two years in the university.

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

O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo actualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:

- *de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados*
- *de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bianual, a partir do ciclo de 2013-2014.*

Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direcção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) electronicamente. O processo PREVPAP vai permitir a integração de muitos colaboradores do técnico que não detinham um vínculo com a administração pública. Mais informação está disponível na página da DRH do IST na Internet.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

Active since it was legally created in 2004, IST has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:

- *the System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*
- *the System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-2014. This process was dematerialized and is available on the central application form of IST (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.*

The PREVPAP regulations will drive IST to integrate diverse members of non-academic staff in the Public Administration. Further information about Human Resources Division available at IST webpage.

7. Instalações e equipamentos

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

Os alunos terão acesso às várias bibliotecas da Escola, tanto na sua localização física como acesso online. Os alunos terão acesso a instalações de informática, incluindo laboratórios de informática e redes sem fios. A componente experimental das unidades curriculares será fornecido pelos laboratórios relacionados com a Engenharia do Ambiente, dependendo da natureza da unidade curricular.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

Students will have access to the several school libraries, both in their physical location and in their online component. Students will have access to computer facilities, including computer labs and wireless network. The experimental component of the curricular units will be provided by the labs related with Environmental Engineering, depending on the nature of the curricular unit.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

O IST dispõe de vários laboratórios nas áreas temáticas do ciclo de estudos, incluindo microbiologia, biotecnologia, hidráulica, qualidade da água, do ar e do solo. As salas de aula estão equipadas com os materiais de apoio habituais (projector, projector multimédia, computador, etc.). Os alunos também terão acesso a software específico disponível nos laboratórios de informática do IST. Através do sistema de gestão académica Fénix, os alunos terão acesso a outras documentações fornecidas pelos professores.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

IST has several laboratories in the subject areas of the study cycle, including microbiology, biotechnology, hydraulics, water quality, air quality and soil quality. At the University of Lisbon classrooms are equipped with the usual supporting materials (projector, multimedia projector, computer, etc.). Students will also have access to specific software available in IST computer labs. Through the system of academic management Fénix, students will have access to other documentation provided by teachers.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

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

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
MARETEC - Marine, Environment and Technology Centre@LARSyS	Excellent	IST/ULisboa	5	
CERIS - Civil Engineering Research and Innovation for Sustainability	Excellent	IST/ULisboa	6	
CERENA - Centro de Recursos Naturais e Ambiente	Excellent	IST/ULisboa	11	
CEG - Centre for Management Studies	Very Good	IST/ULisboa	2	
iBB - Institute for Bioengineering and Biosciences	Excellent	IST/ULisboa	1	

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/6b61936b-3af6-e08e-2e4e-5e78c80db855>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/6b61936b-3af6-e08e-2e4e-5e78c80db855>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

2012-2015 - TRUST - Transitions to the Urban Water Services of Tomorrow. FP7. Financiamento: 6,9 M€;

2017 - Contrato de consultoria com o BCSD Portugal "Meet2030" (financiamento para a ADIST de 60 000 € + IVA), no âmbito do projecto Meet2030 (<https://www.bcsdportugal.org/projetos/meet-2030>).

2017-2019 - ECOBOND-Development of new autoreactive and ecological monocomponent adhesives (CIPADE, CERENA IST ID, IPCA). Financiado por Lisboa2020, COMPETE2020, FEDER: 847 k€;

2017-2021 - iFADO - Innovation in the Framework of the Atlantic Deep Ocean. Financiado pelo Interreg Atlantic Area

(EAPA_165/2016), consórcio de 20 parceiros coordenado pelo IST (financiamento para o IST de 516 447,90 €);
 2017-2021 - **ROBUST** (Rural-Urban Outlooks: Unlocking Synergies): Financiamento H2020 (Acordo de Subvenção No 727988), 234.953,00€, Universidade de Wageningen, Holanda; Obj: Explorar abordagens estratégicas para a integração de serviços dos ecossistemas no planeamento e políticas por forma a promover sinergias urbano-rurais;
 2018-2021 - **MicroControl** - Exploiting the healing capacity of nature's microbiomes for improved fish larviculture (PTDC/BIA-MIC/31996/2017), IST-ID (IBB), IPMA, €230.000, FCT.
 2018-2021 - **MIXED-UP** - Targeting pathogenesis and engineering cell factories by developing mixed regulatory-metabolic genomic models in yeasts (PTDC/BII-BIO/28216/2017), IST-ID (IBB), Fundação Calouste Gulbenkian, INESC-ID-Lisboa, Universidade do Minho, € 237.744, FCT.
 2018-2021 - **Phytocharme**- A circular economy approach for the valorisation of soils in abandoned mine sites by using phytoremediation combined with biochar CERENA/IST-ID e FCIÊNCIAS.ID. Financiado por FCT, Lisboa2020, P2020, FEDER: 235 k€;
 2018-2021 - **PiCE-Plastics in Circular Economy** CERENA/IST-ID, Financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT): 237 k€;
 2018-2021 - **TRUST** (social innovation strategies for sustainability transitions): Financiamento FCT (PTDC/GESAMB/28591/2017), 199.103,74€, Universidade de Aveiro e Universidade de Évora; Obj: Explorar formas de inovação social e o papel que podem ter em processos de transição para a sustentabilidade;
 2018-2021 - **TWIST** - Transnational Water Innovation Strategy. Interreg SUDOE. Financiamento: 1,6 M€;
 2019-2020 - **AAE PE APDL** (Avaliação Ambiental Estratégica das Alterações ao Plano Estratégico da Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo): Prestação de Serviços, 30.750 €, TIS – Consultores em Transportes, Inovação e Sistemas;
 2019-2021 - **Smart Seaweed** - Smart valorization of macroalgae (FA-05-2017-033), IST (IBB), Iberagar SA, IPMA, SPAROS I&D, € 161.936, Direção-Geral de Política do Mar - Fundo Azul.
 2019-2021 - **Symbioreactor** - Sustainable production of bioactive metabolites from microbial symbionts of marine sponges and corals (FA05-2017-032), IST (IBB), Universidade de Aveiro, €178.289, Direção-Geral de Política do Mar - Fundo Azul.

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

2012-2015 - **TRUST** - Transitions to the Urban Water Services of Tomorrow. FP7. Funding: 6,9 M€;
 2017 - Contrato de consultoria com o BCS D Portugal "Meet2030" (Funding: for ADIST of 60 000 € + VAT), in the framework of the project Meet2030 (<https://www.bcsdportugal.org/projetos/meet-2030>).
 2017-2019 - **ECOBOND**-Development of new autoreactive and ecological monocomponent adhesives (CIPADE, CERENA IST ID, IPCA). Funded by Lisboa2020, COMPETE2020, FEDER: 847 k€;
 2017-2021 - **iFADO** - Innovation in the Framework of the Atlantic Deep Ocean. Funded by Interreg Atlantic Area (EAPA_165/2016), Consortium of 20 partners coordinated by IST (funding for IST of 516 447,90 €);
 2017-2021 - **ROBUST** (Rural-Urban Outlooks: Unlocking Synergies): Funding H2020 (Agreement No. 727988), € 234.953.00, University of Wageningen, The Netherlands; Obj: Explore strategic approaches for integrating ecosystem services into planning and policies in order to promote urban-rural synergies;
 2018-2021 - **MicroControl** - Exploiting the healing capacity of nature's microbiomes for improved fish larviculture (PTDC / BIA-MIC / 31996/2017), IST-ID (IBB), IPMA, € 230,000, FCT.
 2018-2021 - **MIXED-UP** - Targeting pathogenesis and engineering cell factories by developing mixed regulatory-metabolic genomic models in yeasts (PTDC / BII-BIO / 28216/2017), IST-ID (IBB), Fundação Calouste Gulbenkian, INESC-ID -Lisboa, University of Minho, € 237,744, FCT.
 2018-2021 - **Phytocharme**- A circular economy approach for the valorization of soils in abandoned mine sites by using phytoremediation combined with biochar, CERENA / IST-ID and FCIÊNCIAS.ID. Funded by FCT, Lisboa2020, P2020, FEDER: 235 k €;
 2018-2021 - **PiCE-Plastics in Circular Economy**, CERENA / IST-ID, Funded by the Foundation for Science and Technology (FCT): 237 k €;
 2018-2021 - **TRUST** (social innovation strategies for sustainability transitions): FCT Financing (PTDC/GESAMB/28591/2017), € 199,103.74, University of Aveiro and University of Évora; Obj: Explore ways of social innovation and the role they can play in processes of transition to sustainability;
 2018-2021 - **TWIST** - Transnational Water Innovation Strategy. Interreg SUDOE. Financing: 1.6 M €;
 2019-2020 - **AAE PE APDL** (Strategic Environmental Assessment of Changes to the Strategic Plan for the Administration of the Ports of Douro, Leixões and Viana do Castelo): Provision of Services, € 30,750, TIS - Consultants in Transport, Innovation and Systems;
 2019-2021 - **Smart Seaweed** - Smart valorization of macroalgae (FA-05-2017-033), IST (IBB), Iberagar SA, IPMA, SPAROS I&D, € 161,936, Portuguese Directorate-General for Sea Policy - Blue Fund.
 2019-2021 - **Symbioreactor** - Sustainable production of bioactive metabolites from microbial symbionts of marine sponges and corals (FA05-2017-032), IST (IBB), University of Aveiro, € 178,289, Directorate-General for Sea Policy - Blue Fund.

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior)

público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

Apesar desta acreditação estar orientada para novos ciclos de estudo, na realidade os cursos que estão a ser contemplados neste processo resultam de uma reestruturação de cursos já em funcionamento e cujo desempenho a nível de emprego, considerando os dados da Direcção-Geral de Estatísticas do Ensino e da Ciência (DGEEC) é significativamente positivo e onde é possível verificar que os actuais ciclos de estudo em funcionamento apresentam níveis de desemprego nulos ou residuais. Não há motivo ou justificação para que os novos ciclos de estudo que estão a ser preparados não mantenham esse mesmo desempenho positivo.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

Although this accreditation is oriented towards new study cycles, in reality the study cycles that are being contemplated in this process result from a restructuring of study cycles already in operation and whose performance in terms of employment, considering data from the Directorate-General for Statistics of Education and Science (DGEEC), is significantly positive and where it is possible to verify that the current study cycles present zero or residual levels of unemployment. There is no reason to suppose that the new study cycles being prepared will not maintain the same positive performance.

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

É de esperar que a capacidade de atracção de alunos do novo Ciclo de Estudos venha a apresentar resultados semelhantes aos do Ciclo de Estudos actual (Mestrado Integrado). Quando comparado com os cursos congéneres, o Ciclo de Estudos actual foi o segundo curso do país com mais candidatos em 1.ª opção e o 3.º em termos do n.º de candidatos.

Nos três últimos anos lectivos, houve um aumento do n.º de candidatos de 178 para 204. Houve também um aumento de 30% para 40% dos candidatos que ingressaram em 1.º opção e de 20% para 30% dos candidatos que ingressaram em 2.º opção. A Nota Mínima de seriação aumentou, também, de 151,0 para 155,3, sendo as notas mínima e média de seriação dos candidatos as mais altas do país quando comparadas com os cursos congéneres.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

It is expected that the attractiveness to students of the new Study Cycle will be similar to the current Study Cycle (Integrated Master). When compared to similar degrees, the current Study Cycle was the second course in the country with more candidates in 1st option and the 3rd in terms of the number of candidates.

In the last three academic years, there was an increase in the number of candidates from 178 to 204. There was also an increase from 30% to 40% of the candidates who entered in 1st option and from 20% to 30% of the candidates who entered in 2nd option. The minimum grade for admission also increased from 151.0 to 155.3, with the minimum and average grades for candidates being the highest in the country when compared to similar degrees.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Dentro do IST existem colaborações com outros ciclos de estudos, designadamente ao nível da leccionação de unidades curriculares e realização de trabalhos conjuntos dos alunos, uso de laboratórios e orientações de mestrados, particularmente com ciclos de estudo nos domínios da Engenharia Civil, Engenharia Química, Engenharia Mecânica, Engenharia de Materiais, Engenharia e Gestão, Bioengenharia. A nível exterior ao IST existem colaborações com outras escolas que também leccionam Engenharia do Ambiente, nomeadamente Agronomia também na Universidade de Lisboa, a Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a Universidade de Aveiro.

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Within IST there are collaborations with other programme cycles namely in the lecturing of general engineering courses, development of project work, use of laboratories and Master thesis supervision, in particular in study cycles on Civil Engineering, Chemical Engineering, Mechanical Engineering, Materials Engineering, Engineering and Management and Bioengineering. Outside IST there are also collaborations with other schools that also run Environmental Engineering programmes, namely Agriculture school also within the University of Lisbon, the Faculty of Sciences and Technology at the New University of Lisbon, the Faculty of Engineering at the University of Porto and the University of Aveiro.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

Master in Environmental Engineering - Dresden University of Applied Sciences - www.daad.de/

Master in Environmental Engineering - ETH Zurich - baug.ethz.ch/

Master in Environmental Engineering and Sustainable Infrastructure - KTH Royal Institute of Technology - www.kth.se/

Earth Resources Engineering - Second Cycle Degree/Two Year Master In Environmental Engineering.corsi.unibo.it.

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente - Universidade de Aveiro (2 últimos anos) - ua.pt

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente - FCT Nova (2 últimos anos) - www.fct.unl.pt/

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente - Instituto Superior Técnico (2 últimos anos) - tecnico.ulisboa.pt

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

Master Environmental Engineering - Dresden University of Applied Sciences - www.daad.de/

Master Environmental Engineering - ETH Zurich - baug.ethz.ch/

Master in Environmental Engineering and Sustainable Infrastructure - KTH Royal Institute of Technology - www.kth.se/

Earth Resources Engineering - Second Cycle Degree/Two Year Master In Environmental Engineering.corsi.unibo.it.

Integrated Master in Environmental Engineering - Universidade de Aveiro (two last years) - ua.pt

Integrated Master in Environmental Engineering - FCT Nova (two last years) - tecnico.ulisboa.pt

Integrated Master in Environmental Engineering - Instituto Superior Técnico (two last years) - tecnico.ulisboa.pt

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Os objectivos de aprendizagem são semelhantes, embora nalguns cursos haja um maior ênfase nalguns tópicos ambientais tais como Recursos Hídricos, Resíduos Sólidos ou o Ambiente Urbano.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

Learning objectives are similar, although in some courses there is a greater emphasis on some environmental topics such as Water Resources, Solid Waste or the Urban Environment.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

Integração numa das escolas de engenharia mais prestigiadas do País, que potencia as ligações à sociedade e disponibiliza uma longa tradição de ensino orientada para a capacidade de resolver problemas.

Número adequado de alunos (uma turma), permitindo um acompanhamento próximo e personalizado.

Oportunidade de adopção de novos métodos de ensino mais interativos, promovendo auto-aprendizagem dos alunos e com aulas menos expositivas de “receitas” a aplicar.

Existência da IST-Ambiente como estrutura interdepartamental que agrega os docentes e investigadores do IST nesta área.

Equipa de professores variada e competente, cobrindo as principais áreas de engenharia do ambiente. Grande actividade de investigação com ligação a universidades nacionais e internacionais e a empresas.

Existência de um activo núcleo de estudantes de ambiente.

Frequência de um elevado número de estudantes internacionais.

Competência dos diplomados, reconhecida pelos empregadores, que se traduz em boa empregabilidade.

12.1. Strengths:

Integration in one of the most prestigious engineering schools in the country, which strengthens connections to society and provides a long tradition of teaching oriented towards the ability to solve problems.

Adequate number of students (one class), allowing close and personalized monitoring.

Opportunity to adopt new, more interactive teaching methods, promoting students' self-learning and with less expository and “recipe” classes.

Existence of IST-Environment as an interdepartmental structure that brings together IST professors and researchers in this area.

A varied and competent team of teachers, covering the main areas of environmental engineering. Great research activity with links to national and international universities and companies.

Existence of an active core of environmental students.

Attendance of a high number of international students.

Competence of graduates, recognized by employers, which translates into good employability.

12.2. Pontos fracos:

Dispersão de unidades curriculares, decorrente da necessidade de cobrir o largo espectro de áreas profissionais da Engenharia do Ambiente (EA).

Inter-departamentalidade do curso levanta dificuldades na introdução de alterações curriculares, e na criação do

espírito de corpo dos docentes e dos alunos.

Dificuldade em responder a diferentes ritmos de aprendizagem.

Instalações físicas exclusivamente dedicadas aos alunos do CE insuficientes e em local afastado das zonas normalmente frequentadas pelos alunos. Falta de espaços com condições para os alunos desenvolverem trabalho autónomo em grupo eventualmente supervisionado por docentes.

Corpo docente envelhecido em vários domínios.

Necessidade de adaptação rápida dos docentes e alunos aos novos métodos de ensino com aulas menos expositivas de receitas a aplicar.

12.2. Weaknesses:

Dispersion of Curricular Units, due to the need to cover the wide spectrum of professional areas in Environmental Engineering.

Inter-departmentality of the course raises difficulties in introducing curricular changes, and in creating a Faculty spirit in teachers and students.

Difficulty in responding to different learning rhythms.

Physical facilities exclusively dedicated to Study Cycle students are insufficient and located away from the areas normally attended by students. Lack of spaces with conditions for students to develop autonomous group work eventually supervised by teachers.

Teaching staff aged in several fields.

Need for quick adaptation of teachers and students to the new teaching methods, with less expository and “recipe” classes.

12.3. Oportunidades:

O potencial ainda não totalmente explorado do conhecimento e dos recursos humanos do IST em todos os ramos da engenharia e, particularmente, no âmbito da IST- Ambiente.

Diversidade de conhecimentos no CE compete favoravelmente com as melhores práticas de ensino de Engenharia do Ambiente a nível nacional e internacional, contribuindo para uma abordagem holística e integrada necessária num contexto de políticas de sustentabilidade.

Existência de uma cultura de rigor, exigência e de autonomia responsável no IST.

Possibilidade de envolver investigadores doutorados afectos a projectos de investigação e alunos de doutoramento em actividades de apoio à docência.

Existência de um corpo docente com capacidade para inovar os métodos de ensino. Possibilidade de envolver investigadores doutorados e alunos de doutoramento nas actividades de apoio aos alunos extra docência.

12.3. Opportunities:

The not yet fully exploited potential of IST's knowledge and human resources in all branches of engineering and, particularly, within the scope of the IST-Environment interdepartmental structure.

Diversity of knowledge in the Study Cycle competes favorably with the best teaching practices of Environmental Engineering at national and international level, contributing to a holistic and integrated approach needed in a context of sustainability policies.

Existence of a culture of rigor, demand and responsible autonomy at IST.

Possibility of involving doctoral researchers assigned to research projects and doctoral students in activities to support teaching.

Existence of a faculty with the capacity to innovate teaching methods. Possibility of involving PhD researchers and PhD students in activities in non-teaching activities of support to students.

12.4. Constrangimentos:

Redução do financiamento nos últimos anos cria dificuldades na manutenção das instalações.

Uniformização do corpo docente resultante da redução do número de docentes com actividades exteriores à escola e com ligação forte à Sociedade.

Reduzido recrutamento de Engenheiros do Ambiente para a docência no curso.

Expectável diversidade na formação de base dos alunos.

Dificuldade expectável de adaptação dos docentes às novas metodologias de ensino.

Dificuldade expectável de adaptação dos alunos do Técnico no que diz respeito ao desenvolvimento de trabalho autónomo e à capacidade crítica para avaliar a enorme quantidade de informação actualmente disponibilizada pelas tecnologias de informação.

A excessiva carga horária dos docentes e a sua dispersão por tarefas administrativas dificultam a implementação de um modelo de ensino mais flexível e próximo do aluno.

12.4. Threats:

Reduced funding in recent years creates difficulties in maintaining facilities.

Standardization of the teaching staff resulting from the reduction in the number of teachers with activities outside the school and with a strong connection to the Society.

Reduced recruitment of Environmental Engineers for teaching in the course.

Expected diversity in the basic training of students.

Expected difficulty in adapting teachers to new teaching methodologies.

Expected difficulty of adaptation of IST students with regard to the development of autonomous work and critical capacity to assess the enormous amount of information currently available by information technologies.

The excessive workload of teachers and their dispersion by administrative tasks make it difficult to implement a teaching model that is more flexible and closer to the student.

12.5. Conclusões:

Curso ancorado nas competências do IST, com forte formação de base e capacidade de resolução de problemas, com desafios colocados pela inter-departamentalidade, atenuados pela existência da IST-Ambiente. Corpo docente muito dinâmico em termos de investigação e de ligação à sociedade, mas com necessidade de rejuvenescimento, nomeadamente com docentes que tenham eles próprios formação em Engenharia do Ambiente.

12.5. Conclusions:

Degree anchored in IST competences, with strong basic training and problem-solving skills, with challenges posed by inter-departmentality mitigated by the existence of the IST-Environment interdepartmental structure. Very dynamic teaching staff in terms of research and connection to society, but in need of rejuvenation, namely with teachers who have training in Environmental Engineering themselves.